Radioamator

PAŹDZIERNIK
1 9 5 9 R.
ROK IX Nr 10

Spis treści

Str.

1 Z kraju i ze świata
4 Nowość techniki pomiarowej — przyrządy z odczytem cyfrowym — mgr inż. A. Sowiński
12 Prosty odbiornik „Hi-Fi" do odbioru stacji miejscowych — A. Ð.
13 Najprostszy kilowoltomierz — K. W.
Przegląd schematów
15 Odbiornik telewizyjny „Almaz-102" — K. W.
19 Magnetofon „Spalis" — Z. Pacek
Z praktyki radioamatorskiej
21 Generator akustyczny ze wzmacniacza m. cz. — K. Stawski
21 Neonówka do stwierdzania napięcia
21 Lutowanie licy w. cz. — K. Hankiewicz
22 Zwiększenie czułości odbiornika turystycznego — A. Ławrynowicz
Z prasy zagranicznej
23 Dyktafon uniwersalny f-my Telefunken „Traveller" — inż. L. Niemcewicz i inż. W. Trusz
25 Miniaturowy wskaźnik napięcia — A. S.
25 Kontrola szybkości przesuwu taśmy w magnetofonach — S. Czerkas
26 Kondensator zmieniający pojemność pod wpływem przykładanego napięcia — St. Cz.
27 Wobulator telewizyjny — inż. S. Czerkas
30 Automat słucha radia — K. W.
31 Zaopatrzenie i dystrybucja
32 Czynem uczcimy 1000-lecie
III okł. Konkurs racjonalizatorów w zakresie oszczędzania energii elektrycznej
IV okł. Czy wiecie, że...

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—. Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% wyższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-10024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Księgarni „Wspólna Sprawa" w Warszawie, przy ul. Marszałkowskiej 28. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do ww księgarni.

Ogłoszenia w cenie zł 10.50 za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne w cenie 3 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 30 100 egz. Ark. 4. Papier druk. sat. V kl. 60 g, AO. Podpisano do druku 2.X.1959 r. Druk ukończono 6.X.1959 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 1486. W-22.

Radioamator

ROK IX PAŹDZIERNIK 1959 Nr 10

Z kraju i zagranicy

Odbiorniki tranzystorowe na XXVIII Międzynarodowych Targach Poznańskich

XXVIII Międzynarodowe Targi Poznańskie zgotowały miłośnikom radia wiele atrakcji. Na stoiskach niektórych firm można było oglądać obok wspaniałych odbiorników lampowych najnowsze odbiorniki tranzystorowe.

Sądzę jednak, że nie wszyscy koledzy-radioamatorzy mieli możność wyjazdu na tegoroczne Targi i tym samym oglądać owe eksponaty. Chciałbym więc podzielić się opisem

Rys. 1

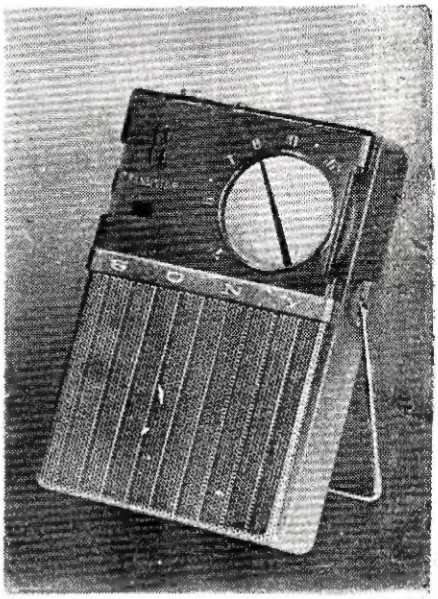
niektórych, najbardziej ciekawych i charakterystycznych pod różnymi względami odbiorników tranzystorowych.

Na stoisku bydgoskiej fabryki „Eltra" podziwialiśmy mały odbiornik wyposażony w 5 tranzystorów, w bardzo estetycznej obudowie, z plastiku, z wbudowaną anteną ferrytową i głośnikiem dynamicznym. W ciągu dnia można odbierać na nim kilka stacji, natomiast wieczorem około 40 stacji z zupełnie wystarczającą selektywnością, przy czym odbiór jest wyraźny i wystarczająco głośny. Opis tego odbiornika był już niejednokrotnie publikowany. W sprzedaży ma się ukazać pod koniec bieżącego roku.

Kilka ciekawych modeli odbiorników tranzystorowych wystawiła japońska firma Sony Corporation Tokio. Krótko o trzech spośród nich.

Sony Radio Model Tr-610 „Pocketable" — 6-tranzystorowa superheterodyna, uchodząca za najmniejszy odbiornik świata, wyposażona w głośnik dynamiczny. Ciężar tego aparatu wynosi zaledwie 260 g, a wymiary zewnętrzne 106 × 63 × 25 mm przypominają pudełko od papierosów. Pracuje on na falach średnich z czułością 400 μV/10 mW. Ma wbudowaną antenę ferrytową o długości ok. 60 mm. Moc wyjściowa 50 mW. Zasilanie z małej baterii 9 V. Wygląd zewnętrzny tego aparatu przedstawiono na rys. 1. Z boku za gałką strojeniową (oznaczoną na rysunku cyfrą 2) znajduje się guziczek do włączania aparatu. Cyfrą 3 oznaczono skalę. Wbudowane z przeciwnej strony aparatu gniazdko oznaczone cyfrą 4 służy do wetknięcia weń wtyczki słuchawki usznej, a więc i odbierania audycji w miejscach, gdzie panuje wielki hałas.

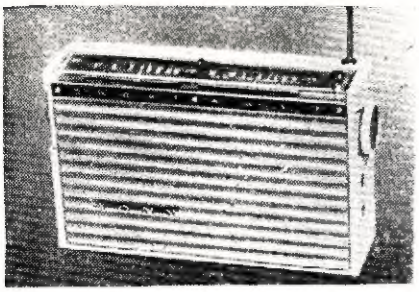
Sony Radio Model TR-86 — nieco większy odbiornik, pracujący również jako superheterodyna na 8 tranzystorach. Ciężar 290 g, wymiary zewnętrzne 114 × 71 × 34 mm. Zakres fal taki sam, jak w poprzednim modelu, natomiast czułość jego jest



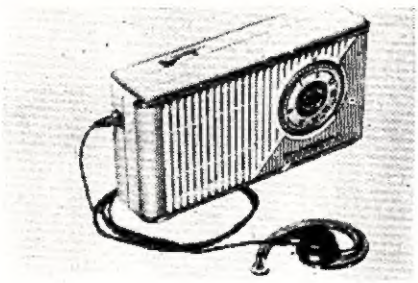
Rys. 2

znacznie większa, wynosi bowiem 100 μV/10 mW. Moc wyjściowa taka sama. Zasilanie z bateryjki 9 V. Widok tego odbiornika przedstawiony jest na rys. 2.

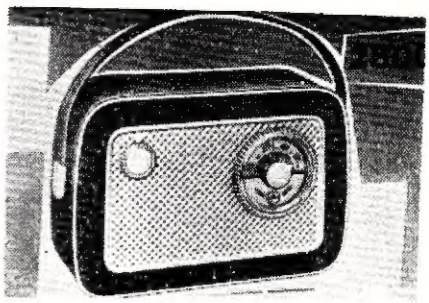
Sony Radio Model TR-88 — odbiornik wysokiej klasy, o dużym zasięgu i wysokiej jakości odtwarzania. Poza anteną ferrytową posiada jeszcze zamocowaną na zewnątrz krótką antenę prętową dla lepszego odbioru fal krótkich; jest przy tym przystosowany do odbioru fal średnich. Aparat ten zbudowany jest



Rys. 3



Rys. 4

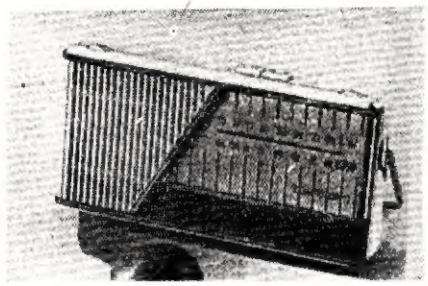


Rys. 6

na 8 tranzystorach. Czułość jego wynosi 50 μV/m przy użyciu anteny prętowej na falach krótkich i 200 μV/m przy użyciu anteny ferrytowej przy 50 mW mocy wyjściowej. Moc wyjściowa: 100 mW. Ciężar — 1,2 kg. Wymiary zewnętrzne 198 × × 120 × 53 mm. Aparat ten jest przedstawiony na rys. 3.

Telefunken Partner II K — rys. 4 — jest aparatem małym, mieszczącym się w damskiej torebce, wyposażonym w 6 tranzystorów. Pracuje w zakresie fal średnich i ma automatyczną regulację wzmocnienia działającą na pierwszy stopień wzmocnienia pośr. cz. Wyposażony jest w głośnik dynamiczny o ϕ 70 mm. Obudowa o wymiarze 150 × 80 × 38 mm, wykonana z polistyrolu, który jest materiałem prawie niełamliwym. Aparat wraz z baterią waży 500 g i oddaje moc akustyczną równą 50 mW.

Telefunken Famulus 3971 jest odbiornikiem 8-obwodowym, 2-zakre-



Rys. 5

sowym z klawiszowym przełączaniem fal. Fale średnie mają zakres 515—1625 kHz, a fale długie 145—285 kHz. Wyposażony jest w 7 tranzystorów; daje gwarancję dużego zasięgu odbioru i wzmocnienia. Obudowa wykonana również z polistyrolu. Wymiary zewnętrzne: 240 × × 120 × 52 mm, ciężar wraz z baterią — 1.2 kg. Aparat ten uwidoczniono na rys. 5.

Tesla 2800 B jest 10-obwodowym odbiornikiem turystycznym zbudowanym na 9 tranzystorach. Moc wyjściowa: 100 mW przy 10% współczynnika zniekształceń. Zasilanie z baterii 6 lub 7,5 V, a pobór prądu wynosi 40 mA, przy czym przy użyciu okrągłych bateryjek czas eksploatacji wynosi 140 godzin. Wymiary zewnętrzne: 215 × 140 × 70 mm, a ciężar bez baterii — 1,25 kg. Aparat ten przedstawiono na rys. 6.

Budowa nowych ośrodków radiofonicznych i telewizyjnych

Ostatnio rozpoczęto budowę nowych ośrodków radiowych, w których zainstalowane będą nadajniki telewizyjne i radiofoniczne. W miejscowości Chwarszczyno pod Gdańskiem powstaje stacja zawierająca nadajniki średniofalowe o mocy 2 × 30 kW, dwa ultrakrótkofalowe po 6 kW dla sieci dwuprogramowej oraz telewizyjny o mocy promieniowanej 200 kW. Przewiduje się oddanie do eksploatacji nadajników radiofonicznych w r. 1960 oraz nadajnika telewizyjnego w okresie 1962—1963 r.

W okolicach Lublina (Boży Dar) buduje się podobny ośrodek zawierający nadajniki średniofalowe, ultrakrótkofalowe oraz telewizyjne; uruchomienie nadajnika telewizyjnego przewidywane jest na rok 1961.

W pobliżu Łodzi (Tuszyn) rozpoczęto budowę ośrodka średniofalowego o mocy docelowej 2 × 50 kW oraz stacji linii radiowej instalowanej po raz pierwszy w Polsce na betonowej wieży. Termin uruchomienia: r. 1960.

W okolicach Bydgoszczy (Trzeciewiec) rozpoczęto budowę stacji telewizyjnej o mocy promieniowanej 100 kW oraz stacji radiofonicznej UKF. Oddanie do eksploatacji przewiduje się w r. 1960/61.

Jak widać, tempo rozbudowy naszych sieci nadawczych stale wzrasta.

Nowości w telewizji krajowej

Staraniem Komitetu Społecznego w Gdańsku, została tam uruchomiona w końcu czerwca br. prowizoryczna linia radiowa do przesyłania programu telewizyjnego z Warszawy do Gdańska. Najbliższa od Warszawy stacja znajduje się w okolicach Nasielska, gdzie program odbierany jest za pomocą specjalnego odbiornika, a następnie przekazywany urządzeniami linii radiowych typu przenośnego.

W ciągu najbliższych miesięcy i ten odbiornik zostanie zastąpiony urządzeniami linii radiowych, co poważnie poprawi jakość odbieranego obrazu. W latach 1960-61 sprzęt ten zostanie wymieniony na urządzenia stacyjne, które umożliwią wymianę programu ze Związkiem Radzieckim.

Zapis telewizyjny na taśmie magnetycznej

W końcu 1958 r. pracowało w technice telewizyjnej 195 urządzeń rejestrujących program telewizyjny na taśmie magnetycznej (Ampex).

Około 150 tych urządzeń zainstalowanych jest w USA, reszta zaś w 7 innych krajach. Większość tych urządzeń wykorzystano dla rejestracji programu i odtwarzania z opóźnieniem dwu-trzygodzinnym (wskutek różnicy czasu pomiędzy Stanami Wschodnimi a Zachodnimi).

Należy podkreślić, że większość stacji telewizyjnych nadaje przede wszystkim program z taśmy. Tak więc w organizacji *CBS* (Columbia Broadcasting System) na 184 stacji włączonych do jednej sieci programowej tylko 53 nadaje oryginalny program; 131 stacji nadaje program z taśmy. Organizacja rejestruje tą drogą tygodniowo około 100-godzinny program.

Stan telewizji na świecie

Według publikacji OIR i wydawnictwa Television Factbook ilość odbiorników telewizyjnych na przełomie roku 1958/59 przekroczyła już liczbę 77 milionów. A oto stan ilościowy odbiorników i stacji nadawczych w niektórych krajach świata:

Kraj	Liczba	
	odbiorników	stacji TV
USA	51 000 000	548
Wielka Brytania	10 000 000	29
Kanada	3 250 000	55
ZSRR	2 800 000	77
NRF	2 615 970	84
Japonia	2 004 000	43
Francja	1 250 000	38
Włochy	1 061 400	25
Brazylia	850 000	7
Meksyk	450 000	15
Australia	480 000	6
Holandia	391 000	6
Szwecja	379 000	5
Czechosłowacja	340 000	6
Belgia	300 000	5
NRD	274 000	10
Dania	250 500	6
Argentyna	220 000	1
Wenezuela	200 000	8
Kolumbia	150 000	6
Polska	139 000	6
Austria	71 590	14
Szwajcaria	62 075	12
Siam	9 000	2
Hiszpania	30 000	1
Urugwaj	35 000	1
Rumunia	15 000	1
Węgry	12 000	1
Finlandia	12 000	6
Jugosławia	10 000	5
Irak	7 000	1
Jordania	6 000	1
Iran	1 500	1

Ilość stacji telewizyjnych na świecie wynosi obecnie 1120.

Silikonowy prostownik A-750

Firma Roche International Corp. opracowała silikonowy prostownik składający się z dwóch oddzielnych elementów w kształcie rurek bezpiecznikowych zakończonych metalowymi okuciami. Elementy te umieszczone są w odpowiednio profilowanych uchwytach sprężynowych, co gwarantuje doskonały kontakt oraz zapobiega ewentualnemu wyślizgnięciu się oprawki z gniazda. Cztery uchwyty (po dwa dla każdego podzespołu) rozmieszczone są parami równolegle do siebie na bakelitowej płytce zaopatrzonej w dwa wkręty do umocowania jej do konstrukcji wsporczej.

Ten nowy system prostowania zmiennych napięć zasilających znajdzie najprawdopodobniej szerokie zastosowanie, wypierając prostowniki selenowe we wzmacniaczach, odbiornikach radiowych, telewizyjnych, magnetofonach itp. czyli tam, gdzie chodzi o małe wymiary, wysoką jakość i niski koszt.

Użycie prostowników silikonowych w odbiornikach telewizyjnych wykazało ich zalety pod względem wysokiej stabilności napięcia anodowego, co ma duże znaczenie dla jakości obrazu.

A oto kilka danych technicznych tego elementu:

— szczytowe napięcie — 400 V,

— najniższa oporność — 4,7 Ω,

— prąd zwrotny — 2 mA.

K. A.

KOMUNIKAT

dla uczestniczących w WIELKIM KONKURSIE Modelarskiej Twórczości Radioamatorskiej, ogłoszonym w numerze czerwcowym RADIOAMATORA

1. W związku z licznymi listami napływającymi do Redakcji od uczestników Konkursu w sprawie przedłużenia terminu jego zamknięcia, zawiadamiamy wszystkich zainteresowanych o

PRZEDŁUŻENIU TERMINU KONKURSU DO DNIA 10 GRUDNIA 1959 R.

2. Do dnia 10 grudnia 1959 r. wszyscy uczestnicy Konkursu powinni przesłać na adres Redakcji miesięcznika RADIOAMATOR opis techniczny wykonanych przez siebie modeli urządzeń. Opis techniczny, stanowiący dokumentację wykonanej pracy, powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

a) część opisowa powinna zawierać rozdziały: przeznaczenie urządzenia, przyjęte założenia, opis konstrukcji i działanie, dane techniczne; całość nie powinna przekraczać 6 stron maszynopisu. Opis powinien być sporządzony czytelnie, jednostronnie z interlinią i marginesem;

b) liczba rysunków może być dowolna, zależnie od rodzaju urządzenia; powinny one stanowić podstawową część dokumentacji. Rysunki mogą być wykonane na papierze lub kalce kreślarskiej (ewentualnie mogą to być odbitki na papierze światłoczułym);

c) należy dołączyć co najmniej dwie różne fotografie modelu o wymiarach pocztówki lub większe.

W liście przesyłającym należy podać wykonawców modelu (jeżeli w konkursie bierze udział zespół), osobę reprezentującą wykonawców, dokładny adres.

Wymienione wyżej opisy techniczne będą przedstawione Sądowi Konkursowemu do szczegółowego rozpatrzenia i decyzji w sprawie dalszego trybu oceny zgłoszonych prac.

3. Zakończenie prac Sądu Konkursowego i przyznanie nagród przesuwa się — w związku z przedłużeniem Konkursu — do dnia 15 stycznia 1960 r.

Wydawnictwa Komunikacyjne i mies. Radioamator

Mgr inż. Andrzej Sowiński

Nowość techniki pomiarowej —

PRZYRZĄDY Z ODCZYTEM CYFROWYM

KAŻDY RADIOAMATOR w miarę rozwoju swojej pracowni dąży przede wszystkim do zwiększenia wyposażenia jej w przyrządy pomiarowe, zdając sobie z tego sprawę, że bez nich trudno mu będzie podnieść poziom swoich prac i eksperymentów. Jest to stanowisko całkowicie słuszne i tym bardziej zrozumiałe, jeśli pamiętać będziemy, że radioamator dziś to nie tylko eksperymentator w zakresie radia i telewizji. Radiotechnika klasyczna stanowi dziś już tylko niewielki procent zastosowań elektroniki. Automatyka, technika licząca, cybernetyka, elektromedycyna, grzejnictwo w. cz., sterowanie zdalne, mikrofale — stanowią dominujące zastosowanie urządzeń elektronicznych. Ten dynamiczny rozwój elektroniki dla potrzeb wszystkich bez mała gałęzi nauki i techniki spowodował olbrzymi także rozwój techniki pomiarowej.

Poniżej omówione będą elektroniczne przyrządy pomiarowe, w których wynik pomiaru uzyskany na drodze liczenia przedstawiony jest bezpośrednio w postaci cyfr.

Klasyczna technika pomiarowa

Nie wnikając w rodzaj i przeznaczenie przyrządu pomiarowego, niezależnie od jego budowy i klasy, można stwierdzić, że klasycznym składnikiem każdego przyrządu jest miernik, na którym dokonuje sie odczytu wyników pomiaru. Niezależnie od tego, czy mierzone będą wielkości elektryczne czy nie elektryczne, wynik pomiaru odczytywany jest na mierniku za pomocą skali i wskazówki. Miernik ten może być różnych wymiarów i kształtów, a skala wycechowana w dowolnych wielkościach, jednak zawsze przesuwająca się po niej wskazówka zatrzymując się w określonym miejscu wskazuje wartość zmierzonej wielkości. Tak np. wygląda klasyczny przyrząd uniwersalny, tak samo wygląda woltomierz lampowy wielkiej częstotliwości. Przyrządy w takim wykonaniu są budowane i pracują już od dziesiątków lat i dlatego można je nazwać klasycznymi. Lecz przy obecnym rozwoju techniki w ogóle, a elektroniki w szczególności, w wielu przypadkach takie rozwiązania przyrządów pomiarowych okazują się niedostateczne. Technika pomiarowa szuka nowych rozwiązań, w których możnaby uniezależnić błąd pomiaru od indywidualnych cech mierzącego. Wszystkie mierniki, o których mówimy dotychczas, noszą nazwę mierników wychyłowych; zmiany wielkości elektrycznych zamieniane są w nich na pewne zmiany długości, zaś obserwator zamienia wzajemne położenie podziałki i wskazówki na pewną jednoznaczną wartość liczbową. Aby odczyt ten był jak najbardziej jednoznaczny, cała podziałka dzielona jest na wiele działek, z których niektóre oznaczone są cyframi. W przyrządach o dużej dokładności podziałkę wydłuża się możliwie jak najwięcej tak, aby zmniejszyć subiektywny błąd odczytu. Wynika on z konieczności dokonywania przez mierzącego interpolacji w obrębie jednej działki, nie mówiąc już o możliwości powstania omyłki w odczytaniu liczby na skali przyrządu, właściwej dla danej działki wyznaczonej przez położenie wskazówki. Istnieje wreszcie możliwość użycia błędnego mnożnika przy przyrządach wielozakresowych. Oczywiście, konstruktorzy stale dążą do usprawnienia pracy z tymi przyrządami, zwanymi przyrządami analogowymi (lub analogicznymi), przez wprowadzenie wydłużonych podziałek z liniami ukośnymi między działkami elementarnymi, przy kilku podziałkach przez oznaczenie ich kolorami, przez wprowadzenie rzucających się w oczy mnożników dużych skal, przez stosowanie przyrządów z plamką świetlną, a nawet automatyczne przełączanie kolejnych podzakresów w miarę wzrostu wartości mierzonej wielkości itp. To wszystko nie rozwiązuje jednak sprawy całkowicie.

Technika licząca w technice pomiarowej

Dopiero ostatni rozwój techniki układów liczących i coraz szersze ich zastosowanie pozwoliły na zasadniczy zwrot w dalszym rozwoju techniki pomiarowej. Wynika to także z bardzo ostrych wymagań, jakie ostatnio są stawiane urządzeniom pomiarowym. Są to: wyjątkowo duża dokładność przy bardzo dużej prędkości pomiaru i bezbłędnym odczycie wyniku. Warunki te dyktuje przede wszystkim automatyka w różnej swojej postaci, która do regulacji, sterowania i kontroli wykorzystuje wyniki pomiarów poszczególnych parametrów. Zadania te są w stanie spełnić zliczające przyrządy pomiarowe z bezpośrednim odczytem cyfrowym. Przyrządy te zamiast miernika wychyłowego mają wskaźniki, które w sposób bezpośredni podają mierzącemu gotową liczbę, wyrażającą w przyjętych jednostkach pomiarowych mierzoną wielkość. Wydaje się, podkreślanie różnic między tymi dwoma wskaźnikami nie jest konieczne.

Poniżej omówione zostaną zasady pracy tych przyrządów i ich właściwości.

Początek tej dziedziny techniki przypada na rok 1948, kiedy to ukazała się pierwsza wzmianka o próbach bezpośredniego odczytywania liczbowego wyników pomiaru. Ale właściwy rozwój przyrządów zliczających obserwuje się dopiero w ostatnich pięciu latach, kiedy w krajach o przodującej technice wynikami praktycznymi potwierdzone zostały wielkie zalety tych przyrzą-

dów. Już w roku 1954 opracowano i wykonano w USA około 40 różnych typów tego rodzaju przyrządów.

Nazwa „przyrządy zliczające" pochodzi od mechanizmu pracy tych przyrządów, polegającego na liczeniu uprzednio ustalonych co do czasu i amplitudy impulsów elektrycznych. Istnieją dwie grupy przyrządów zliczających:

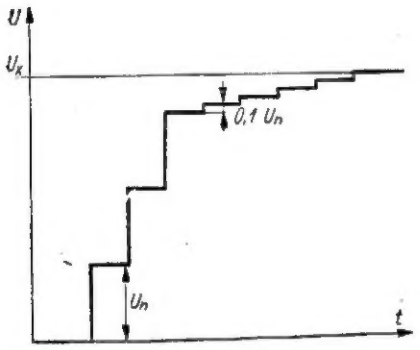
— przyrządy elektro- (lub elektrono-) mechaniczne,

— przyrządy elektroniczne.

Dla uproszczenia i tak trudnego i obszernego tematu oraz z uwagi na zasadnicze zainteresowania Czytelników omówione zostaną tylko przyrządy elektroniczne.

Podstawowe pojęcia związane z techniką zliczania

Przeważająca większość wielkości mierzonych ma charakter ciągły i każdą chwilową wartość tej wielkości można podzielić na szereg identycznych wartości pojedyńczych, jednostkowych, a następnie z kolei dokonać zliczenia w liczbach. Funkcje te spełniają tzw. zamienniki wartości analogowych na cyfrowe. Anglicy używają tu nazwy bardzo bliskiej radioamatorom: *„analog to digital converter"*.



Rys. 1. Zasada kwantowania wielkości ciągłej

Czynność zamiany wielkości ciągłej na wartości jednostkowe, zwane dyskretnymi, nazywa się kwantowaniem. Najlepiej zilustruje to rys. 1. Ma być zmierzone napięcie o wartości stałej U_x. Na wartość tę może się składać pewna ilość wartości U_N i $\frac{U_N}{10}$.

W zależności od tego, jak małe będą najmniejsze z przyjętych jednostek składowych, zwanych kwantami (stąd kwantowanie), a czasami ziarnami, zamiana dokonana zostanie z pewną dokładnością. Gdy np. $U_x = 43{,}5$ V, a przyjęte jednostki będą $U_N = 10$ V i $\frac{U_N}{10} = 1$ V, to wynik otrzyma się z błędem: $U_x' = 4 \cdot U_N + 3 \cdot 0{,}1 \cdot U_N = 43$ V lub $U_x'' = 4 \cdot U_N + 4 \cdot 0{,}1\, U_N = 44$ V.

$$\Delta U_x = \frac{44{,}0 - 43{,}5}{43{,}9} = \frac{0{,}5}{43{,}9} = 0{,}0112 = 1{,}12\,\%$$

Gdy wprowadzi się jeszcze jedną jednostkę kwantowania, znów dziesięciokrotnie mniejszą 0,01 U_N, to:

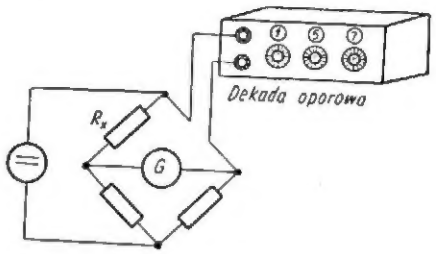
$$U_x = 4 \cdot U_N + 3 \cdot 0{,}1 \cdot U_N + 5 \cdot 0{,}01 \cdot U_N = 43{,}5 \text{ V}$$

i wskazanie będzie bezbłędne; gdy wartość U_x będzie 43,55, to dalszy błąd może wynosić:

$$\frac{0{,}05}{43{,}5} = 0{,}001123 = 0{,}11\,\%$$

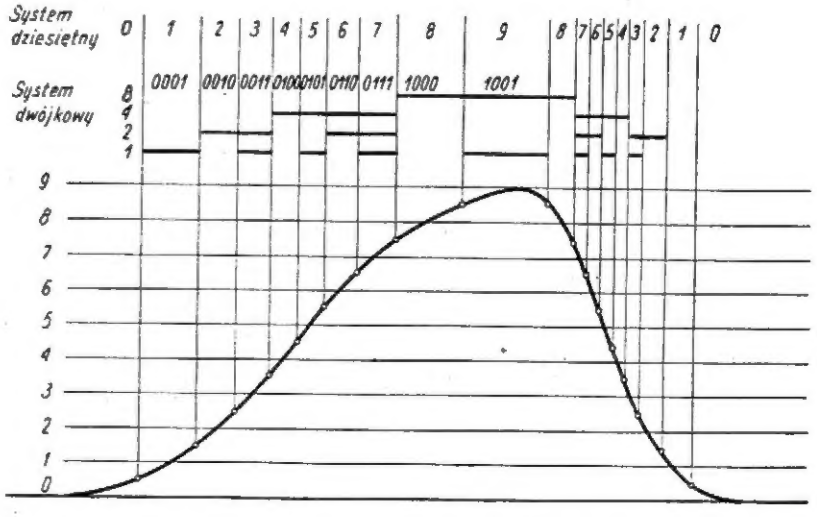
Zadaniem urządzenia kwantującego jest zliczenie ilości poszczególnych kwantów U_N, 0,1 U_N, 0,01 U_N itd.

W technice pomiarów elektrycznych szeroko stosowane są metody zerowe pomiarów w postaci różnego rodzaju mostków i kompensatorów. Zaopatrzone są one we wzorce dekadowe, które pozwalają na odczytanie cyfrowe wyników pomiarów. Omówione wyżej kwantowanie odbywa się tu ręcznie przez zliczanie ilości skoków poszczególnych stopni dekady, najczęściej zresztą zaznaczonych na pokrętłach dekad. Np. pomiar oporności metodą mostkową, (rys. 2) odbywa się w ten sposób, że chcąc zmierzyć opornik R_x przekręca się kolejno pokrętła dekad poczynając od największej, dopóki galwanometr nie zatrzyma się w położeniu zerowym (lub najbliższym zera — zależnie od dokładności pomiaru). Wynik 157 Ω oznacza, że szukana oporność R_x składa się z jednej 100-krotnej wartości przyjętego kwantu $100 \cdot U_N$, pięciu 10-krotnych wartości kwantu $10 \cdot U_N$ i 7 kwantów elementarnych U_N. Czas takiego pomiaru jest bardzo długi i dlatego też dalszy rozwój tej metody poszedł w kierunku pełnej automatyzacji procesu kwantowania.



Rys. 2. Zasada pomiaru — metoda kompensacyjna

Oprócz systemu dziesiętnego przy zamianie wielkości ciągłych na cyfrowe są stosowane i inne systemy, z których bardzo często używany jest system dwójkowy. Jest on bardzo wygodny przy samym procesie zamiany, gdyż pozwala na wykonanie pomiaru mniejszą ilością skoków wartości przyjętego kwantu, co oczywiście upraszcza i skraca pomiar, ale na końcu wymaga zamiany wyniku pomiaru na system dziesiętny, co zmniejsza jego zalety. Niemniej zapoznanie się z systemem dwójkowym jest konieczne z uwagi na sze-



Rys. 3. Zasada kodowania wielkości ciągłej

L p. impulsu	Stany układów				Odczyt dziesiętny
	4-go	3-go	2-go	1-go	
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	2
2 + 1	0	0	1	1	3
4	0	0	0	0	4
4 + 1	0	1	0	1	5
4 + 2	0	1	1	0	6
4 + 2 + 1	0	1	1	1	7
8	0	1	0	0	8
8 + 1	1	0	0	1	9
8 + 2	1	0	1	0	10
8 + 2 + 1	1	0	1	1	11
8 + 4	1	0	0	0	12
8 + 4 + 1	1	1	0	1	13
8 + 4 + 2	1	1	1	0	14
8 + 4 + 2 + 1	1	1	1	1	15

rokie stosowanie go w wielu rozwiązaniach praktycznych (szczególnie amerykańskich) przyrządów zliczających z odczytem cyfrowym. Ponadto system ten pozwolił na wprowadzenie tzw. kodowania mierzonej wielkości ciągłej, obok omówionego już kwantowania.

Kodowanie polega na tym, że wielkość ciągła zmienna w czasie zostaje zamieniona na wartości chwilowe wyrażone według ustalonego kodu, rys. 3. Krzywa na rysunku przedstawia przebieg dowolnej wielkości w czasie. Amplitudę tej wielkości dzielimy na 9 części jednostkowych w systemie dziesiętnym, występujących w pewnych przedziałkach czasowych. Rozłożona więc została dana wielkość na wartości pojedyncze wyrażające chwilową wartość danej wielkości w pewnym momencie czasu.

System dwójkowy opiera się na pracy układów dwustanowych, które w naszej terminologii przyjęto określać także mianem przerzutników. Układ taki może mieć dwa stany równowagi elektrycznej wynikające z tego, że lampa elektronowa przewodzi prąd lub go nie przewodzi. Gdy lampa znajduje się w stanie przewodzenia, na jej wyjściu otrzymuje się pewne napięcie wyjściowe, które nie występuje w przypadku drugim, tzn. przy nieprzewodzeniu. Przejście z jednego stanu w drugi następuje pod wpływem pojedynczego impulsu przyłożonego na wejście układu. Gdy stan nieprzewodzenia oznaczymy przez „0", a stan przewodzenia przez „1", to kilka takich układów pozwoli na stworzenie pewnej kombinacji stanów „0" i „1". W ten sposób powstanie kod zwany dwójkowym, gdyż np. przy czterech układach dwustanowych może być 15 kombinacji różnych stanów poszczególnych przerzutników. Gdy w drugim układzie dwustanowym przyjmiemy, że stan przewodzenia oznacza „2", a stan nieprzewodzenia „0", w trzecim odpowiednio „4" i „0", a w czwartym układzie — „8" i „0", to te cztery układy stworzą licznik ilości impulsów przyłożonych na wejście danego zespołu czterech układów dwustanowych. Licznik ten zdolny będzie policzyć 15 impulsów według układu podanego w tablicy powyżej.

Oczywiście, większa ilość stopni pozwala na zliczenie odpowiednio większej ilości impulsów. Ogólnie można powiedzieć, że największa liczba impulsów, którą można zliczyć wynosi:

$$N = 2^n - 1$$

gdzie: n — liczba układów dwustanowych.

Np. siedmiostopniowy licznik może liczyć do $2^7 - 1 = 127$. W zespole czterech układów dwustanowych na przykład liczba 13 będzie wyrażona w postaci dwójkowej następująco: 1101, a zamiana na system dziesiętny wyraża się tak:

$$2^3 + 2^2 + 0 + 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13.$$

System ten, aczkolwiek może wydawać się bardzo niewygodny w porównaniu z powszechnie stosowanym systemem dziesiętnym, ma jedną wielką zaletę. Dla określenia tej samej liczby przy systemie dwójkowym używa się znacznie mniej jednostek informacyjnych. Np. dla określenia liczb w zakresie do 999 w systemie dziesiętnym potrzeba 30 jednostek informacyjnych, a w systemie dwójkowym tylko 10:

9	9	9	$2^9 = 512$
8	8	8	$2^8 = 256$
7	7	7	$2^7 = 128$
6	6	6	$2^6 = 64$
5	5	5	$2^5 = 32$
4	4	4	$2^4 = 16$
3	3	3	$2^3 = 8$
2	2	2	$2^2 = 4$
1	1	1	$2^1 = 2$
0	0	0	$2^0 = 1$
10 + 10 + 10 = 30			10 gdyż

$$2^{10} - 1 = 1024 - 1 = 1023.$$

Wynik liczenia systemem dwójkowym, jak już wspomniano, jest jednak najczęściej zamieniany na układ dziesiętny. Dlatego przeważnie liczniki „klasyczne" złożone są z układów dwustanowych pracujących jednak w systemie dziesiętnym.

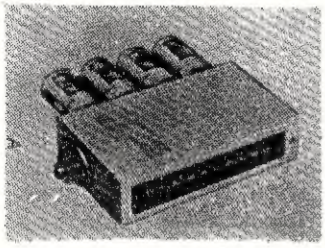
Wskaźniki przyrządów zliczających w większości także wykonane są w układzie dziesiętnym. Wskaźniki te mogą być bardzo różne; znany jest już cały szereg ich odmian.

Typowym i jednym z pierwszych powszechnie stosowanych wskaźników cyfrowych jest tzw. dekada licząca. Jest to zestaw 10 neonówek włączanych w zależności od stanów, w jakich znajdują się najczęściej cztery układy dwustanowe. Neonówka, która otrzymała odpowiednie napięcie zapłonu zaświeci, wskazując odpowiednią cyfrę. Zestawienie kilku takich kolumn neonowych tworzy wielocyfrowy wskaźnik wyników pomiaru przeprowadzonego metodą zliczania impulsów. Pola cyfrowe mogą mieć zamiast neonówek także żarówki.

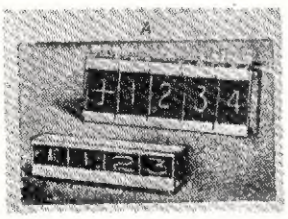
Coraz szerzej stosowane są specjalne lampki wskaźnikowe jonowe zwane Nixie, z dziesięcioma elektrodami, z których świeci tylko jedna, ta do której przyłożone zostanie odpowiednie napięcie. Wysokość cyfr waha się od 1/3" do 3". Przykłady różnych rozwiązań wskaźników cyfrowych podają rys. 4 a, b, c.

Oddzielną grupę stanowią specjalne lampy liczące, takie np. jak dekatron (lampa gazowana) lub typu *ELT* (próżniowa), rys. 5. Lampa ta jest małą lampą oscyloskopową, w której wiązka elektronów może zajmować dziesięć ustabilizowanych położeń. Na ekranie znajdującym się

na ściance bańki w wyniku luminiscencji pojawia się kreska wyznaczająca jedną z cyfr od 0 do 9.



Rys. 4a. Widok typowej dekady liczącej z neonówkami



Rys. 4b. Widok pięciopolowego wskaźnika cyfrowego

Rys. 4c. Widok sześciopolowego wskaźnika cyfrowego z żarówkami

Po każdym impulsie dochodzącym do lampy wiązka elektronów przesuwa się o jedną cyfrę dalej, przy przechodzeniu natomiast z pozycji 9 z powrotem do pozycji 0 podaje własny impuls do lampy następnej

Rys. 5. Widok lampy liczącej typu ELT

dekady, powodując w niej przesunięcie kreski o jedno miejsce już o wartości dziesiętnej. W ten sposób można zbudować licznik wielocyfrowy. Wadą układów z lampami liczącymi jest stosunkowo mała prędkość zamiany wielkości ciągłych na cyfrowe. Natomiast poważną zaletą jest to, że są one jednocześnie elementami zliczającymi i wskaźnikami wyników, co pozwala na uproszczenie konstrukcyjne przyrządu i na zmniejszenie jego wymiarów i ciężaru.

Zasady działania przyrządów zliczających z odczytem cyfrowym

Istnieją trzy metody zamiany wielkości ciągłych na cyfrowe, a stąd trzy rodzaje elektronicznych przyrządów zliczających z odczytem cyfrowym. Są to:

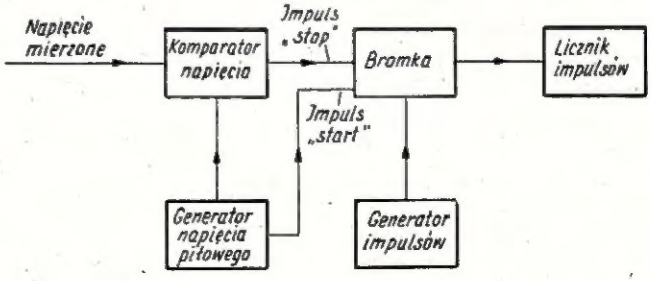
— metoda napięciowo-czasowa,
— metoda porównawcza,
— metoda modulacji strumienia elektronów (inaczej elektronooptyczna).

Omówimy je kolejno.

Metoda napięciowo-czasowa

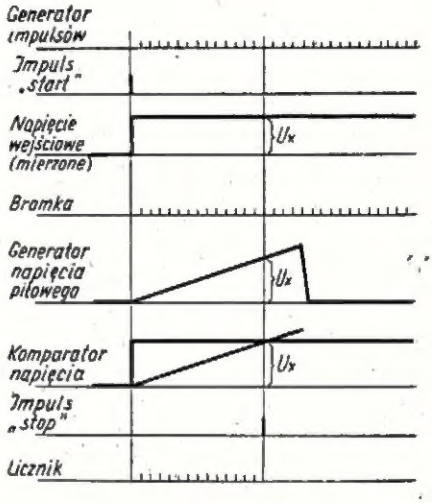
Schemat blokowy przyrządu pracującego na tej zasadzie przedstawia rys. 6. Sygnał wejściowy napięcia, które ma być zmierzone jest doprowadzony do układu porównującego, zwanego komparatorem napięcia. Do tego stopnia doprowadzone jest także napięcie o kształcie piły. Istotą zamiany wielkości ciągłej na cyfrową jest porównanie tych dwóch napięć i pomiar czasu, jaki upłynie od momentu startu napięcia piłowego do momentu zrównania się obu napięć. Uzyskany czas jest zamieniony na cyfry za pomocą impulsów czasowych i licznika. Generator napięcia piłowego, startując, dostarcza impulsu zwanego „start" do układu bramkowego, otwierając ten układ. Od tego momentu „bramka" przepuszcza impulsy z generatora impulsów, który wytwarza je w ściśle uprzednio określonych odstępach czasu, zależnych od zakresu mierzonego napięcia. Gdy w komparatorze (nazywanym też układem porównawczym) nastąpi zrównanie obu napięć, wysłany zostanie z niego do układu bramkowego impuls zwany „stop", zamykający bramkę. Bramka przestaje przepuszczać impulsy czasowe do licznika. Licznik policzył więc ilość impulsów, jaka do niego dotarła w czasie, gdy otwarta była bramka. Wskaźnik cyfrowy licznika pokazuje wynik pomiaru napięcia, określony ilością zliczonych impulsów. Ilość impulsów obliczonych przez licznik musi być zgodna z wielkością napięcia mierzonego, wynika więc z tego częstotliwość impulsów wytwarzanych przez generator. Gdy na przykład prędkość wzrastania napięcia piłowego jest 1 V/ms, to wskazania czasu określane w milisekundach są równe napięciu w woltach. Przebiegi napięć w czasie w poszczególnych stopniach układu ilustruje rys. 7.

Dokładność metody ustalają generator napięcia piłowego i komparator napięcia. Najczęściej spotykana w układach praktycznych dokładność wynosi 0,1 + 0,2%. Dla



Rys. 6. Schemat blokowy przyrządu zliczającego o metodzie czasowej

generatora piły może być użyty każdy konwencjonalny układ podstawy czasu oscyloskopu. Musi być tylko utrzymana bardzo duża liniowość wytwarzanego napięcia. Liniowość narastania napięcia piłowego zależna jest od wymaganej dokładności kwantowania, np. gdy wielkość mierzona zamieniana na wartości cyfrowe będzie dzielona na

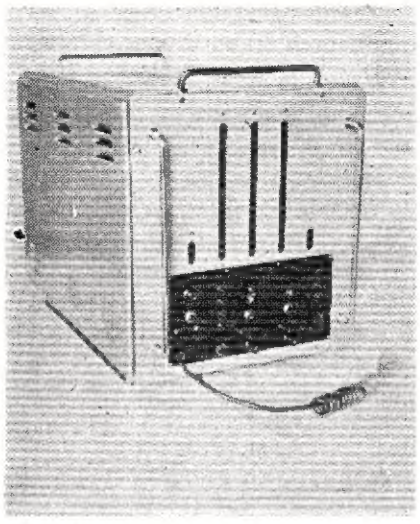


Rys. 7. Przebiegi napięć w stopniach układu metody czasowej

1000 części, to liniowość napięcia piłowego musi być lepsza niż 0,1%. Ponadto nachylenie tego narastającego napięcia musi być stałe, gdyż każda zmiana nachylenia daje błąd zamiany wielkości mierzonej na wartości cyfrowe. Stałość nachylenia jest utrzymywana przez sprzężenie zwrotne wzmacniacza. Wielkość nachylenia decyduje o częstotliwości powtarzania napięcia piłowego, przy założeniu stałej amplitudy tego napięcia, a stąd wynika prędkość pomiaru dokonywanego przez dany przyrząd. Zależnie od konstrukcji prędkości te są różne, od 1 na sekundę do kilkuset tysięcy na sekundę. Te ostatnie należą oczywiście do urządzeń bardzo skomplikowanych i trudnych do wykonania.

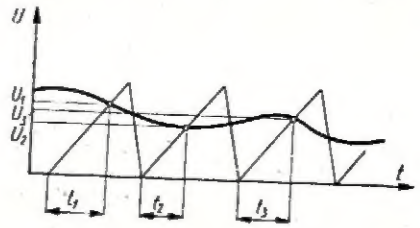
Komparator napięcia można porównać ze wzmacniaczem różnicowym lub z detektorem zerowym. Na wyjściu komparatora powstaje napięcie w postaci impulsu tylko w momencie zrównania się obu przyłożonych na wejściu napięć. Układ ten musi być wykonany bardzo starannie, aby błąd przez niego wnoszony był jak najmniejszy. Dużo trudności i kłopotów sprawiają obwody wejściowe komparatora, które mają za zadanie doprowadzić mierzone napięcie do pewnego ustalonego poziomu. Porównanie napięć odbywa się tylko w pewnym określonym zakresie, np. 1 — 100 V, co pozwala na utrzymanie dużej stabilności pracy całego układu, a także ułatwia wykonanie generatora napięcia piłowego. Gdy przyrząd ma mierzyć napięcia w zakresie 1 mV — 1000 V, to napięcia mniejsze od przyjętego poziomu porównywania muszą być wzmocnione, a napięcia większe — odpowiedno stłumione. Dużo trudności ponadto stwarza wzmocnienie napięć przy zachowaniu tego samego stopnia dokładności w całym zakresie wzmacnianych wielkości. Dotyczy to zarówno napięć prądu stałego jak i zmiennego. Dlatego przy opracowywaniu omawianych przyrządów wiele uwagi poświęca się tym układom, tym bardziej, że stosowanie jednego zakresu porównywania napięć pozwala na użycie tylko jednej skali cyfrowej licznika dla wszystkich mierzonych napięć.

W skład licznika wchodzi generator impulsów wzorcowych lub czasowych (obie nazwy są stosowane), „bramka" i właściwy przelicznik.



Rys. 8. Widok zliczającego czasomierza elektronicznego

Jako generator impulsów najczęściej stosowany jest oscylator kwarcowy o częstotliwości 1 MHz. Wówczas jednostką czasu jest 1 mikrosekunda, co oznacza, że w ciągu 1 milisekundy odbywa się tysiąc zliczeń; oznacza to, że 1 wolt, bo o tyle wzrośnie napięcie piłowe, jest



Rys. 9. Zasada zamiany wielkości ciągłej zmiennej w czasie

podzielony na 1000 części (kwantów) elementarnych. Inaczej można powiedzieć, że pomiar odbywa się z dokładnością 1 mV.

Dokładny opis pracy licznika zająłby wiele miejsca, dlatego zostanie on podany, gdy Czytelników zainteresuje ta tematyka. Dla ogólnego zapoznania, na rys. 8 przedstawiono widok licznika impulsów, pracującego jako elektroniczny czasomierz liczący, wykonany przez Katedrę Urządzeń Radiotechnicznych Politechniki Warszawskiej.

Dotychczas była mowa o pomiarze wielkości stałej w czasie, ale nietrudno się było już zorientować, że oczywiście przyrządy zliczające mogą mierzyć także wielkości zmienne w czasie. Przyrząd wskazuje wówczas kolejne wartości chwilowe, jakie zostają porównywane z napięciem piłowym w komparatorze napięcia (rys. 9). Odczyty tych wielkości mogą być dokonywane tylko automatycznie w postaci zapisu drukowanego lub magnetycznego. Można także zatrzymać ręcznie pomiar i na wskaźniku odczytać jedną wartość chwilową.

Pomiar napięcia jest podstawowym zastosowaniem omawianych przyrządów, ale możliwe są także pomiary innych wielkości, które wynikają z pomiaru napięcia. Np. pomiar cyfrowy oporności i pojemności wynika ze znanej zależności stałej czasowej obwodu. W układzie jak na rys. 10 kondensator C naładowany jest do potencjału U_o. Po włączeniu tego kondensatora na oporniku R rozpocznie się jego rozładowanie, a czas tego wyładowywania jest mierzony do momentu, gdy potencjał na kondensatorze spadnie do wartości:

$$U_o \cdot e^{-t} = 0{,}3679 \cdot U_o$$

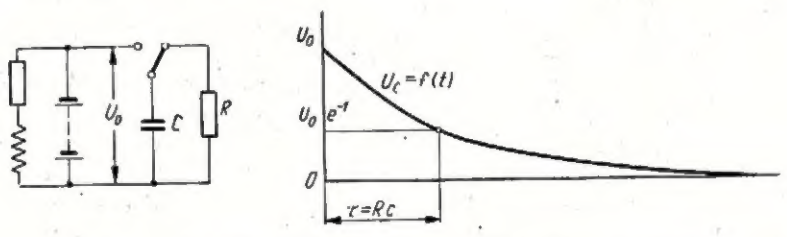
Nastąpi to po czasie $\tau = R.C$ zgodnie z zależnością określającą rozładowywanie się kondensatora C przez opornik R:

$$U_c = U_o \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

gdzie:

$e = 2{,}718$,
t w sek,
R w omach,
C w faradach.

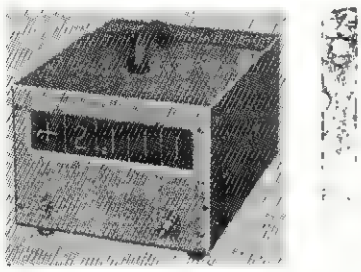
Odmierzony czas przy znanej jednej wielkości wyznaczy drugą.



Rys. 10. Widok woltomierza cyfrowego firmy Electro Instruments

Rozwój przyrządów zliczających następuje między innymi wskutek wymagań, jakie stawia swoim elementom automatyka. Przyrządy te zapewniające bezbłędny i szybki pomiar umożliwiają także automatyczny zapis wyników pomiaru. Wynik

cyfrowy w sposób stosunkowo prosty może być przeniesiony na taśmę fotograficzną, magnetyczną, perforowaną itd. Dlatego też i same przyrządy konstruktorzy starają się jak najbardziej zautomatyzować. Znajdują się już w handlu w USA przyrządy pomiarowe, za pomocą których pomiar odbywa się w ten sposób, że do zacisków wejściowych



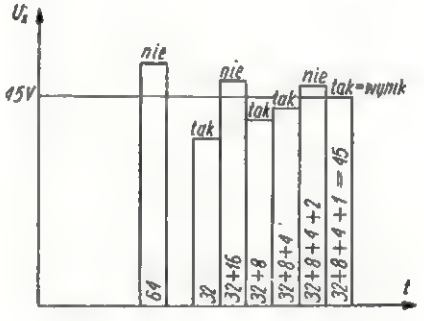
Rys. 11. Zasada pomiaru oporności i pojemności metodą cyfrową

przykłada się tylko dwa przewody obwodu, na którym mamy zmierzyć napięcie i na wskaźnikach cyfrowych odczytuje się gotowy wynik liczbowy. Wszystkie przełączania, jak rodzaj napięcia (stałe, zmienne), kierunek przepływu prądu, a więc polaryzacja (+, —), wreszcie wybór zakresu pomiarowego, wszystko to odbywa się automatycznie. Elementami automatycznego przełączania są albo przekaźniki, albo układy lampowe np. z tyratronami. Przyrządy te są na ogół o 100% droższe od obsługiwanych ręcznie. Opis ich działania wymaga oddzielnego omówienia. Jak taki przyrząd wygląda podaje rys. 11. Jest to woltomierz uniwersalny do pomiaru napięć w zakresie 1 mV — 1000 V z dokładnością 0,05%. Wskaźnik jest 5-polowy z tym, że pierwsze pole przeznaczone jest do wskazywania rodzaju prądu i jego biegunowości. Ponadto w każdym polu znajduje się znak dziesiętny, z tym że świeci tylko ten, który jest aktualny dla danego pomiaru. Cyfry mają wysokość 1 cala, co zapewnia dobrą obserwację wyników z odległości około 1,5 metra. Wymiary całkowite przyrządu wynoszą: 254 × 178 × × 330 mm.

Metoda porównawcza

Zasada pracy przyrządów zliczających opartych na metodzie porównawczej polega na porównaniu napięcia wejściowego (oczywiście mowa o pomiarze napięcia jako typowej wielkości mierzonej) ze stałym napięciem porównawczym, zwanym niekiedy napięciem odniesienia, którego stabilne źródło jest podstawową częścią składową każdego tego typu przyrządu. Ponieważ porównanie to odbywa się metodą kolejnych przybliżeń, źródło napięć porównawczych składa się z szeregu dzielników napięcia, dzielących napięcie maksymalne na ustaloną ilość jednostek odpowiednio mniejszych, bądź w układzie dziesiętnym, bądź w układzie dwójkowym. Trzeba podkreślić, że właśnie ta metoda jest pełną realizacją teorii kwantowania, która spowodowała powstanie przyrządów zliczających.

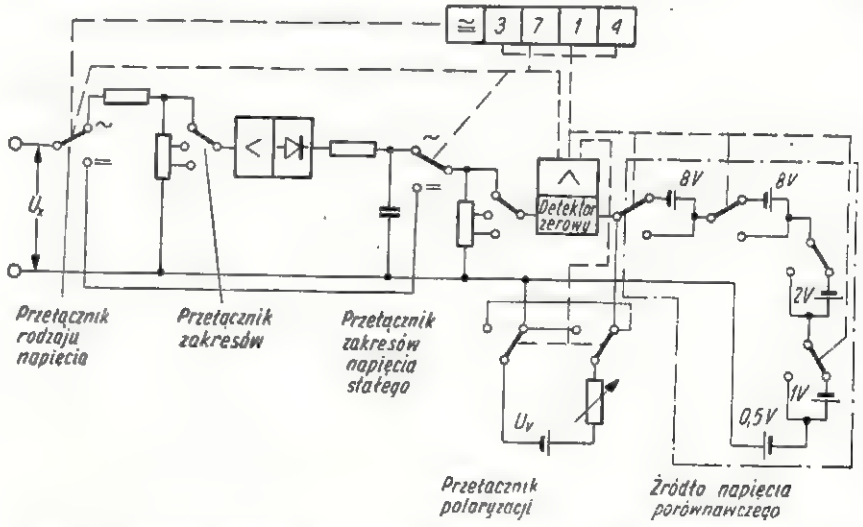
Jak już wspomniano — porównywanie odbywa się stopniowo. Ustalone jednostki, na jakie podzielono źródło napięcia porównawczego, są kolejno odejmowane od wielkości mierzonej, jak długo różnica między obu napięciami jest większa od danej jednostki porównawczej.



Rys. 12. Mechanizm pracy metody porównawczej

Na przykład ma być zmierzone tą metodą napięcie 43,9 V. Źródło napięcia porównawczego jest podzielone systemem dziesiętnym na jednostki 10, 1, 0,1 V. Poczynając od jednostki największej napięcie mierzone jest porównane z 10 woltami i odjęte od wielkości mierzonej, to znaczy pozostało do porównania 33,9 V. Te 33,9 V porównane zostaje znów z 10 woltami, pozostaje 23,9 V, które porównuje się znów z 10 V i tak dalej, aż do porównania zostanie tylko 3,9 V, które jest mniejsze od porównawczej jednostki 10 V. Wówczas przełączone zostaje, oczywiście automatycznie, źródło napięcia porównawczego na dzielnik napięcia o jednostce dziesięciokrotnie mniejszej, tzn. 1 V. Odbywa się ten sam proces kolejnego porównywania aż zostanie do porównania napięcie 0,9 V, czyli znów mniejsze od jednostki porównawczej. Następną jednostką porównawczą jest 0,1 V i porównywanie obu napięć zostanie zakończone, gdy różnica między napięciami wyniesie zero. Każde napięcie porównawcze zostaje zarejestrowane przez licznik i suma wszystkich napięć porównawczych, które zostały odjęte od napięcia mierzonego, zostaje wykazana przez wskaźnik cyfrowy jako wynik pomiaru.

Najczęściej jednak metoda porównawcza posługuje się systemem dwójkowym, który pozwala na użycie znacznie mniejszej ilości jednostek dzielnika napięcia porównawczego. Mechanizm metody porównawczej opartej na tej samej zasadzie, ale w systemie dwójkowym — najlepiej ilustruje rysunek 12. Schemat blokowy przyrządu opierającego się na tej metodzie przedstawia rys. 13. Napięcie mierzone U_x przyłożone jest na zaciski



Rys. 13. Schemat blokowy przyrządu zliczającego o metodzie porównawczej

wejściowe woltomierza. W zależności od rodzaju prądu (stały, zmienny) napięcie to jest wprowadzone

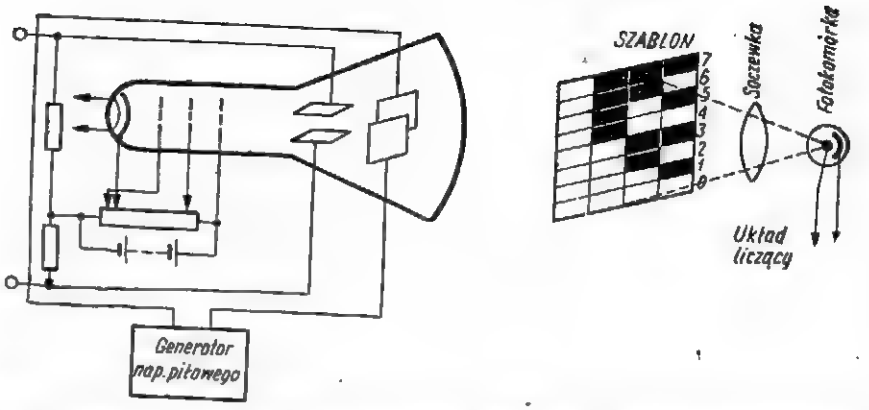
na układ prostujący lub go omija. Z kolei ustawiony zostaje odpowiednio przełącznik zakresów. Są dwa przełączniki, oddzielnie dla prądu stałego i zmiennego. Teraz dopiero następuje właściwy pomiar, polegający na porównaniu napięcia mierzonego U_x z napięciem dostarczanym przez źródło napięcia odniesienia. Porównania tego dokonuje detektor zerowy. Następuje tu jeszcze porównanie polaryzacji obu napięć. Wyniki porównania w postaci impulsów są wzmacniane i rejestrowane na wskaźnikach cyfrowych.

O dokładności metody decyduje źródło napięcia porównawczego i jego dzielniki napięcia. Stabilność każdej jednostki napięciowej musi być bardzo duża, a dokładność lepsza niż najmniejsza odczytywana cyfra. Całkowita dokładność pomiaru zależy także od ilości użytych stopni porównań. Np. w systemie dwójkowym dziesięć stopni porównań daje wynik o dokładności do $2^{10} = 1024$ części, tzn. lepszy niż 0,1%. Kolejne porównania są sterowane, tzn. włączane są kolejno odpowiednie odczepy dzielników napięcia, za pomocą impulsów czasowych. Częstotliwość powtarzania tych impulsów decyduje o prędkości pomiaru. Gdy np. impuls czasowy będzie miał częstotliwość 1 MHz, a wynik będzie składał się z dziesięciu cyfr w układzie dwójkowym, wynik może być skompletowany w ciągu 10 µs, dając przez to sumę do 100 000 zamian wartości analogowych na cyfrowe na sekundę. Jest to oczywiście możliwość maksymalna, bardzo trudna do zrealizowania.

Metoda porównawcza stosowana jest najczęściej w przyrządach zliczających typu laboratoryjnego. Do niedawna elementami przełączającymi, których, jak wynika z opisu metody, jest tu wiele, były prawie wyłącznie przekaźniki. Obecnie w przeważającej większości są one zastępowane przez przerzutniki, bramki i inne układy lampowe.

Metoda modulacji strumienia elektronów

Metoda ta, zwana także szablonową lub elektrono-optyczną, została zastosowana po raz pierwszy w roku 1948 przez Bell System Laboratories. Elementem podstawowym jest tu lampa oscyloskopowa. Na ekran tej lampy nałożony jest szablon złożony z powierzchni przezroczystych i nieprzezroczystych ułożonych w postaci kodu dwójkowego, rys. 14. W kodzie tym, załóżmy że czterocyfrowym, maksymalna wartość wyrażana jest liczbą 1111, a minimalna wartość — liczbą 0000. Liczba 1111 zakodowana jest przez pierwszy górny szereg, a 0000 — przez pierwszy dolny. Płytki odchylające pionowe odbierają napięcie mierzone, które powoduje przesuwanie strumienia elektronów od najmniejszej wartości, czyli najniższego punktu, do największej wartości, a więc najwyższego położenia. Zależnie od wartości wielkości mierzonej strumień elektronów zatrzyma się w określonej pozycji, która według kodu ustali jednoznaczną wartość cyfrową tej wielkości. Rozświetlony ekran wysyła strumień świetlny, który przez szablon zostanie rozdzielony na kilka wąskich wiązek świetlnych, odbieranych przez układ fotokomórek. Jednocześnie układ podstawy czasu przesuwa systematycznie strumień elektronów w kierunku poziomym z ustaloną uprzednio prędkością. W ten sposób fotokomórka liczy ilość impulsów świetlnych i przerw między nimi. Licznik impulsów zamienia te ilości na wynik cyfrowy w układzie dziesiętnym. Istnieją różne odmiany stosowanych tu lamp, od normalnych lamp oscyloskopowych do specjalnych lamp przeznaczonych dla tych celów (Digitron, Charaktron).



Rys. 14. Zasada metody modulacji strumienia elektronów w lampie oscyloskopowej

Metodę tę cechuje duża prędkość zamiany wielkości analogowych na cyfrowe przy ograniczonej dokładności pomiaru. Dokładność metody zależy od wielkości użytej lampy, liniowości odchylania, dokładności szablonu itp. Dokładność ta nie przekracza 0,1%.

Olbrzymią wadą metody jest bardzo skomplikowana budowa tego rodzaju przyrządów. Dlatego metoda ta nie znalazła szerszego zastosowania, przynajmniej na razie, gdyż dalsze próby laboratoryjne są w toku.

Omówione powyżej trzy metody pracy elektronicznych przyrządów zliczających z bezpośrednim odczytem cyfrowym pozwoliły na ogólne zapoznanie się z zupełnie nowym zagadnieniem techniki pomiarowej, jakim jest wykorzystanie dla jej potrzeb pewnych fragmentów techniki liczącej. W szeregu krajów przystąpiono już do szerokiej produkcji tego rodzaju przyrządów, coraz bardziej rozszerzając zakres ich zastosowań. Przyrządy te jednak w dalszym ciągu znajdują się w stadium ciągłych badań i udoskonaleń zmierzających do jak największej automatyzacji, a przede wszystkim do znacznego obniżenia ich ceny, która jest jeszcze bardzo wysoka.

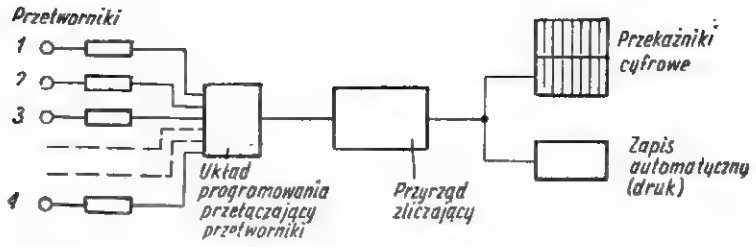
Z dwóch stosowanych metod metoda porównawcza używana jest raczej w przyrządach bardziej specjalnych przeznaczonych dla wyposażenia laboratoriów. Natomiast metoda napięciowo-czasowa stosowana jest w przyrządach o szerokim przeznaczeniu jako przyrządy ruchowe, jako elementy automatyzacji itp. To ostatnie zastosowanie nabiera szczególnego znaczenia, gdyż automatyczne sterowanie i kontrola opierają się właśnie na uprzednich pomiarach niezbędnych wielkości charakterystycznych danych przebiegów. Pomiarów tych jest coraz więcej i coraz bardziej muszą być one dokładne, a jednocześnie przeprowadzane bardzo szybko. Wiadomo, że obecnie bez mała wszystkie wielkości mogą być mierzone za pomocą metod elektrycznych. Do pomiarów tych potrzebne są różnego rodzaju przetworniki, np. wielkości mechanicznej na elek-

tryczną lub świetlnej na elektryczną. Tu właśnie nieocenioną rolę zaczynają spełniać przyrządy zliczające. Np. przy automatyzacji pewnego procesu produkcyjnego w przemyśle chemicznym trzeba dokonywać co 1 minutę około 30 pomiarów różnych wielkości. Trudno sobie wyobrazić, żeby mógł to uczynić człowiek. Dokonać tego może tylko jeden przyrząd, na wejście którego wprowadza się kolejno trzydzieści wielkości elektrycznych otrzymanych z takiej samej ilości przetworników. Specjalny układ przełączający otwiera kolejne układy wejściowe tak, aby cały cykl pomiarów odbył się w ciągu 60 sekund, tzn. jeden pomiar trwa 2 sekundy. Przyrząd zliczający mierzy kolejno przyłożone na jego wejście wielkości — rys. 15 a, b i rejestruje je za pomocą specjalnej drukarki drukującej na taśmie papierowej ciąg dokonywanych pomiarów (rys. 16). Wyniki pomiarów są jednocześnie pokazywane przez wskaźniki cyfrowe, co pozwala na pewną, z uwagi na prędkość sporadyczną tylko, kontrolę pracy całego systemu. Wyniki pomiarów, oprócz rejestracji mającej charakter ciągłej kontroli procesu, podawane są do maszyny liczącej, która porównuje je z wymaganymi wielkościami poszczególnych danych i uruchamia odpowiednie elementy sterujące, które korygują odchylenia od założonej normy dla danej wielkości.

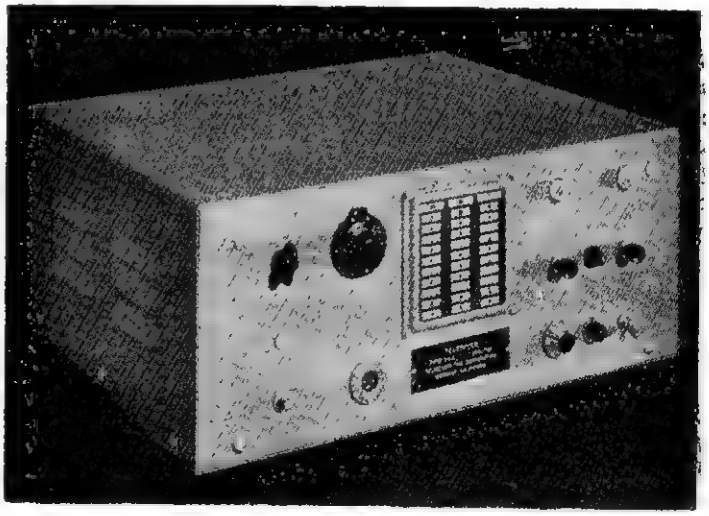
Należy liczyć się z masowym użyciem przyrządów zliczających jako przyrządów ruchowych. Zamiast mierników wychyłowych, których wskazania muszą być systematycznie odczytywane przez personel nadzorczy elektrowni, radiostacji itp., na pulpitach stołów operacyjnych, na płytach czołowych tablic rozdzielczych i paneli ukazywać się będą liczby podające kontrolowane wielkości. O bezspornych zaletach takiej zmiany mówić nie trzeba.

Ale obok tych zastosowań wielkoprzemysłowych przyrządy zliczające zajmują coraz poważniejsze miejsce w laboratoriach i pracowniach, a więc dotrą także po pewnym czasie i na stoły radioamatorów, czyniąc ich pracę dokładniejszą i przez to jeszcze bardziej pasjonującą.

Dalsze perspektywy rozwojowe przyrządów zliczających zależą od pokonania takich trudności jak skomplikowana budowa, duże wymiary i ciężar, duży pobór mocy, krótszy od klasycznych przyrządów



Rys. 15a. Widok przyrządu zliczającego stosowanego w układach automatyki



Rys. 15b. Schemat blokowy automatycznego pomiaru wielu wielkości

Rys. 16. Widok drukarki zapisującej automatycznie wyniki pomiarów

czas życia i wysoka cena. We wszystkich tych kierunkach daje się zauważyć w krótkim okresie czasu duży postęp. Poważną rolę odgrywa tu miniaturyzacja i tranzystoryzacja przyrządów. Jednak wyparcie przyrządów analogowych nie jest łatwe, gdyż są one doskonale opanowane konstrukcyjnie i technologicznie. Mimo to są wyraźne oznaki, że poważni producenci światowi liczą się z możliwością tego przewrotu w technice pomiarowej i rozpoczynają pewnego rodzaju wyścig w zainteresowaniu tą nową dziedziną, w którą wprowadzić Czytelników miał za zadanie niniejszy artykuł.

W Polsce również kontynuuje się systematyczne prace naukowo-badawcze nad elektronicznymi przyrządami zliczającymi. Prace te prowadzą Politechniki Warszawska i Wrocławska oraz Instytut Tele- i Radiotechniczny.

Prosty odbiornik „Hi-Fi" do odbioru stacji miejscowych

WOBEC braku na rynku krajowym adapterów „Hi-Fi" oraz wysokojakościowych płyt gramofonowych, jedynym źródłem muzyki o wysokiej jakości jest warszawska stacja UKF. Niestety, jej program może być odbierany jedynie przy użyciu specjalnych odbiorników, przystawek lub radioodbiorników z zakresem fal ultrakrótkich — i to w niewielkiej odległości od Warszawy (50—70 km).

Cóż wobec tego pozostaje amatorom dobrej muzyki? Normalne odbiorniki superheterodynowe, ze względu na zagęszczenie radiostacji nadawczych, przekazują wstęgę częstotliwości do 4500 Hz (maksimum). Radiostacje, zależnie od jakości urządzeń studyjnych i stacyjnych, przekazują pasmo do 6000 Hz, a niektóre nawet do 12 000 Hz. Cały więc „nadmiar" wyższych częstotliwości jest unicestwiany w odbiorniku w filtrach pośr. cz.

Wynika z tego konieczność zastosowania do szerokopasmowego odbioru stacji lokalnych zupełnie prostego odbiornika, z szeroką wstęgą przenoszenia i ze szczególnie dobrze opracowanym wzmacniaczem m. cz. Schemat tego typu odbiornika w najprostszej postaci przedstawiono na rysunku.

Na wejściu odbiornika znajduje się regulowany kondensator 200 pF umożliwiający, zależnie od długości anteny, dobranie właściwego z nią sprzężenia. Dalej znajduje się kondensator strojeniowy 500 pF (najlepiej z dielektrykiem powietrznym) i przełączane cewki średnio- i długofalowe. Cewki te wyposażone są w odczepy na około 1/7 do 1/5 zwojów od strony „ziemnego końca" (tj. od masy); chodzi o to, aby uzyskać małe tłumienie obwodu drgań przez układ detektora. W omawianym odbiorniku detekcja odbywa się w układzie podwajacza napięcia, na diodach germanowych *TA12*. Po detektorze następuje stopień wstępnego wzmacniacza m.cz. na tranzystorze typu *OC71*. Układ jest zupełnie konwencjonalny — opornik 2 MΩ narysowany na schemacie przerywaną linią może okazać się zbędny. Podobnie wyłącznik b_1 nie jest konieczny ze względu na bardzo mały pobór prądu przez wzmacniacz tranzystorowy (część miliampera). Wzmacniacz m. cz. zbudowany jest według danych firmy „Philips". Pierwszy stopień pracuje w układzie z małym prądem anodowym. Zasada pracy takiego układu omawiana była w poprzednich numerach „Radioamatora", wobec czego przypomnę tylko, że zaletą takiego układu jest bardzo znaczne wzmocnienie napięciowe rzędu 500 V/V. Sprzężenie ze stopniem mocy — bezpośrednie. Wzmacniacz w tym układzie wykazuje bardzo dobre wskaźniki jakościowe, wymaga jednak pewnej staranności wykonania.

Czułość wzmacniacza — 0,1 V przy mocy na wyjściu 3 W. W zerowym położeniu regulatorów charakterystyka częstotliwości liniowa od 20 do 40 000 Hz ± 2 dB. Szumy (przy zachowaniu starannego ekranowania) —70 dB. Zniekształcenia nieliniowe, przy podanych na schemacie napięciach zasilających, mocy wyjściowej 3 W i częstotliwości sygnału 1000 Hz, wynoszą około 1%. Charakterystyka jest regularna osobno dla małych i wielkich częstotliwości widma akustycznego —

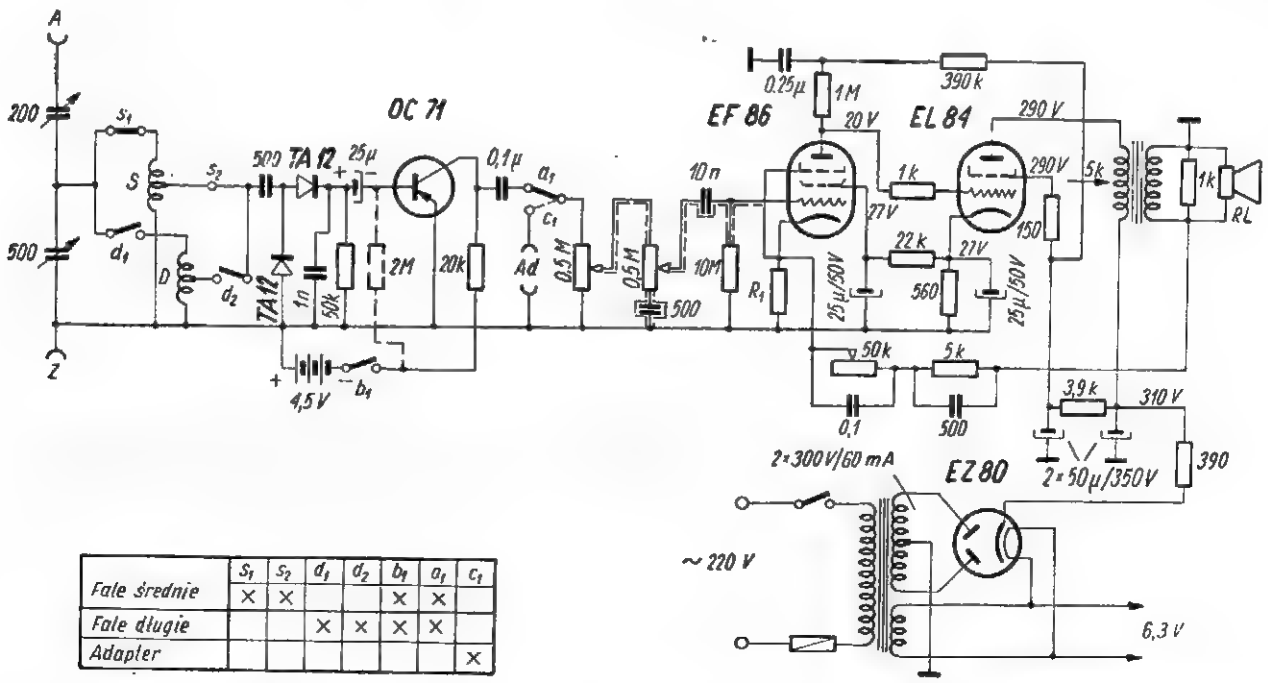
na 70 Hz od 0 do +15 dB

na 10 kHz od 0 do −20 dB

Odbiornik był próbowany w Warszawie na krótkiej antenie zewnętrznej (rzędu 5 m) i uziemieniu; w tych warunkach zapewniał dostatecznie silny odbiór 3 stacji warszawskich (stacji nadającej program dla zagranicy towarzyszył silny gwizd).

Oczywiście jakość audycji, szczególnie stacji średniofalowej, była o wiele lepsza od jakości odbioru nawet na luksusowym odbiorniku superheterodynowym.

A. D.



	S_1	S_2	d_1	d_2	b_1	a_1	c_1
Fale średnie	×	×			×	×	
Fale długie			×	×	×	×	
Adapter							×

Schemat ideowy prostego odbiornika do odbioru stacji miejscowych; zależnie od opomności cewki głośnikowej (*RL*) należy zastosować odpowiedni opornik R_p, a mianowicie odpowiednio: 15Ω — 80Ω, 7Ω — 100Ω, 4Ω — 150Ω.

Errata

W art. „Budowa odbiorczej anteny telewizyjnej" K. Wolińskiego w nrze 8/59 wskutek niedopatrzenia wkradło się szereg niedokładności. Przepraszając za nie Autora i Czytelników podajemy sprostowanie i uzupełnienie.

Przede wszystkim do rysunków nie zostały zamieszczone legendy, co poważnie utrudnia ich zrozumienie. Objaśnienia do rysunków brzmią następująco:

Rys. 1. *1* — miejsce przyłączenia fidera.

Rys. 2. *1* — dipol, *2* — pręty linii $\frac{\lambda}{4}$, *3* — śruby mocujące pręty linii i symetryczny kabel taśmowy (fider), *4* — wkładka odległościowa z polistyrenu, *5* — zwieracz (z płytki metalowej) wraz ze śrubami mocującymi.

Rys. 4. *A* — dipol : d_2 rurka Bergmana, d_1 — drut stalowy ocynkowany przechodzący ciasno przez obie ścianki rurki, *1* — listwa z twardego drzewa ciasno wchodząca w rurkę, *2* — miejsce lutowania, *3* — płytka polistyrenowa z otworami równymi średnicy drutu (d_1), *4* — fider, *5* — nośnik (kątownik), *B* — reflektor, *6* — śruba z nakrętką (M5) łącząca reflektor z nośnikiem, E_1, E_2 — direktory.

Rys. 5. *A* — dipol, *B* — reflektor, E_1, E_2 — direktory do nośnika (1) i nośnika — do masztu (2), *3* — otwory dla przejścia śruby (4) łączącej nośnik z masztem, *5* — powierzchnia spiłowania masztu, *6* — śruby mocujące (M5).

Rys. 6. *1* — rurki Bergmana (ϕ 18 mm, *2* — okrągłe listwy wykonane z twardego drzewa, *2'* — taka sama listwa (2), lecz w pośrodku przepojona parafiną, *3* — stalowy kątownik (2 szt.), *4* — śruby mocujące rurki z kątownikiem (6 szt.), *5* — kabel symetryczny przybity w pośrodku gwoździkiem do listwy, *6* — miejsce lutowania przewodu kabla do rurki, *7* — rurka z masy plastycznej (elastyczna) naciągnięta na rurkę dipola.

Rys. 7. *1* — maszt właściwy (rura dachowa), *2* — rura stojakowa, *3* — kątowniki przyspawane do rury stojakowej, *4* — śruba mocująca stojak do krokwi M-10 (4 szt.), *5* — otwory dla gwoździ (Ø 3 mm) do prowizorycznego umocowania stojaka (4 szt.), *6* — miejsce przyspawania, *7* — pręt stalowy unieruchamiający i podtrzymujący maszt (Ø 6 mm) *8* — krokiew, *9* — podłoga poddasza, *10* dachówka-gąsior, *11* — miejsce uszczelnienia przejścia rury stojakowej przez dachówkę, *12* — śruby (M6, mosiężne, 4 szt.) niwelujące luz między masztem a rurą stojakową.

Ponadto przeoczone zostały następujące błędy: str. 9, szpalta prawa, wiersz czwarty od dołu: zamiast „odległość transformatora" powinno być: „długość transformatora"; ta sama strona i szpalta, wiersz piąty od dołu: zamiast „oporność falowa" powinno być „oporność rzeczywista anteny"; str. 12, w tablicy, w omówieniu drugiego rodzaju anteny zamiast „dipol pętlowy z reflektorami" powinno być „dipol pętlowy z reflektorem".

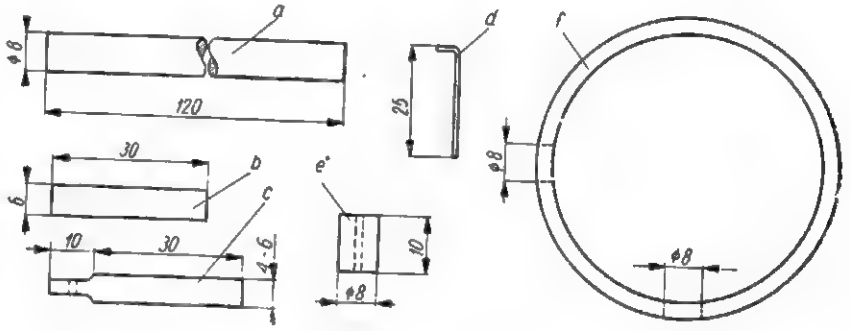
W artykule „Prosty wskaźnik mocy" S. Kubisy (nr 8/59), str. 28, lewa szpalta, wiersz 11 od góry: zamiast „w klasie A lub C" powinno być: „w klasie B lub C".

NAJPROSTSZY KILOWOLTOMIERZ

POMIAR wysokiego napięcia na anodzie kineskopu jest jednym z podstawowych elementów badania telewizora. Właściwa wartość tego napięcia daje od razu jasny pogląd na jakość działania węzłowych punktów układu aparatu. Na ogół mało kto dysponuje jednak kilowoltomierzem o odpowiednio małym poborze prądu i przede wszystkim dlatego bardzo szerokie zastosowanie znajduje popularne „wyciąganie" łuku elektrycznego ze źródła wysokiego napięcia za pomocą izolowanego śrubokrętu. Próba ta — aczkolwiek wywołująca nieraz podziw mniej „wtajemniczonych" — nie przedstawia poza tym większych zalet z technicznego punktu widzenia, przede wszystkim zaś jawnie występuje przeciw podstawowym zasadom bezpieczeństwa pracy i jako taka nie powinna być propagowana. Wynikiem próby jest stwierdzenie braku lub obecności napięcia, natomiast określenie jego wielkości daje problematyczne wyniki. Dlatego też niewątpliwie wielu Czytelników zainteresuje kilowoltomierz nadający się idealnie do tego celu i jednocześnie nader prosty w konstrukcji.

Kilowoltomierz działa na zasadzie elektroskopu. Wysokie napięcie przyłożone do metalowej płytki powoduje odchylenie przyłączonego do niej listka z metalowej folii. Jest to znane wszystkim działanie elektrostatyczne ładunków jednoimiennych, które nawzajem się odpychają. Odległość na jaką odsunie się wolny koniec listka od nieruchomej płytki jest proporcjonalna do przyłożonego napięcia. Działające siły są tutaj oczywiście znikomo małe, dlatego też przyrząd daje widoczne odchylenia dopiero dla napięć od około kilowolta wzwyż.

Konstrukcja przyrządu jest bardzo prosta. Obudowę wykonano z dużej nakrętki bakelitowej od słoika, w której wywiercono dwa otwory: jeden dla umocowania rączki, a drugi dla wyprowadzenia ostrza próbnika. Szczegóły konstrukcyjne są pokazane na rys. 1. Uwidocznione tam zasadnicze wymiary mają oczywiście charakter informacyjny, są bowiem uzależnione od posiadanych materiałów. Szczególną uwagę należy zwrócić na rączkę przyrządu, powinna ona być wykonana z materiału o jak najlepszych właściwościach izolacyjnych. W modelu zastosowano pręt polistyrenowy. Z kawałka polistyrenu wykonana jest



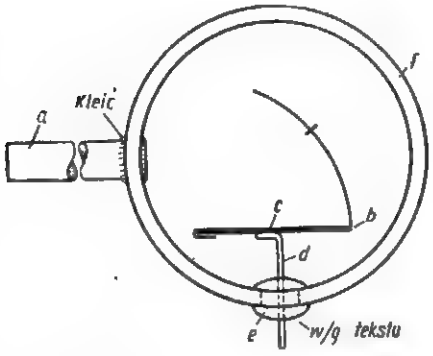
Rys. 1. Części składowe

a — rączka polistyrenowa, *b* — płytka miedziana ϕ 0,5 mm, *c* — listek folii, *d* — nóżka z drutu ϕ 1 mm Cu, *e* — wkładka polistyrenowa, *f* — nakrętka bakelitowa

także wkładka izolacyjna, w której zamocowano ostrze. Listek wykonano z folii z opakowania papierosów. Jest on umocowany swym zagiętym końcem do spodu płytki za pomocą kawałeczka plastra opatrunkowego. Zarówno listek folii jak i płytkę należy — dla zapewnienia dobrego kontaktu obu metali — dobrze oczyścić w miejscu styku i silnie docisnąć po przyłożeniu plastra.

Po zmontowaniu w całość „systemu" przyrządu, tj. płytki metalowej z dolutowanym pręcikiem i przyklejonym listkiem folii, należy wmontować go do obudowy. Na dnie obudowy naklejamy uprzednio krążek z białego kartonu z wykreślonym łukiem skali, a następnie zestawiamy całość w sposób pokazany na rys. 2. Odpowiednio operując kolbą nagrzewamy polistyren do takiej temperatury, aby stał się plastyczny i kleszczykami zaciskamy

wkładkę w ten sposób, aby uformować coś, co przypomina wyglądem nit. Jest to najlepszy sposób umocowania; stosowanie w tym miejscu kleju zepsułoby właściwości izolacyjne wkładki polistyrenowej..



Rys. 2

Po zakończeniu montażu i wykalibrowaniu otwór przyrządu zakleić celofanem

Po zmontowaniu całości należy przyrząd wypróbować. Listek folii formujemy w ten sposób, aby w normalnej pozycji (tj. przy poziomym ustawieniu płytki) leżał on na niej swobodnie. Trzymając za rączkę dotykamy nóżką przyrządu do źródła wysokiego napięcia w telewizorze (10—12 kV). Listek powinien się odchylić do około połowy łuku. Po odjęciu przyrządu od źródła wysokiego napięcia powinien on nadal się wychylać, pozostaje bowiem nadal naładowany. Szybki powrót wskazówki do położenia spoczynkowego świadczyłby o złej ilozacji przyrządu. (Podobne zjawisko może zaistnieć przy dużej wilgotności powietrza). Dobrze wykonany przyrząd będzie utrzymywał ładunek bardzo długo, dlatego też po każdym użyciu należy rozładować go, dotykając nóżki i obudowy ręką.

Jeśli wychylenie przyrządu okaże się za duże — należy obciążyć ruchomy koniec listka kropelką kleju lub odrobiną kalafonii na gorąco; jeśli natomiast jest ono za małe, można zwiększyć czułość przez zastosowanie cieńszej folii lub zmniejszenie jej szerokości w miejscu przegubu.

Dla dokonania kalibracji najlepiej jest wykorzystać telewizor, w którym wysokie napięcie — mierzone np. przyrządem o poborze 100 µA z odpowiednimi opornikami szeregowymi — sprawdzimy przez regulację częstotliwości linii do wartości 10 kV. W przyrządzie modelowym ograniczono się do oznaczenia na skali tylko tej jednej wartości napięcia, co w dalszej praktyce pomiarowej okazało się całkowicie wystarczające.

Poza zaletami wynikającymi z prostoty konstrukcji przyrząd odznacza się dodatkowo tym, że nie jest konieczne dotykanie nim bezpośrednio źródła napięcia. Upływność stosowanych w aparatach izolacji jest na ogół tego rzędu, że dla uzyskania wychylenia listka wystarczy dotknięcie nóżką przyrządu do izolowanego przewodu wysokiego napięcia. Obecność wysokiego napięcia w telewizorze można więc stwierdzać bez kłopotliwego nieraz zdejmowania kapy z lampy kineskopowej.

K. W.

WBN TELTOW

Dla przemysłu radiowego i telewizyjnego, przemysłu aparatury pomiarowej i potrzeb teletechniki

produkujemy oporniki wszelkiego typu z dostawą natychmiastową:

oporniki warstwowe węglowe od 1/50 W do 200 W
oporniki warstwowe UKF od 0,1 W do 200 W
oporniki warstwowe borowo-węglowe od 1/50 W do 200 W
oporniki pomiarowe z tolerancją ± 0,5%
oporniki warstwowe wielkiej mocy — chłodzone wodą
sztuczne anteny dla mocy od 1 kW do 100 kW
oporniki o najwyższej oporności od 5 omów do 10^{12} omów
rdzenie żelazne masowe w. cz. i m. cz.
rdzenie ferrytowe w. cz. i m. cz.
elementy urządzeń do usuwania zakłóceń dla wszelkiego typu pojazdów mechanicznych

RFT

Informacje w sprawie eksportu:
Deutscher Innen- und Aussenhandel Elektrotechnik Berlin C 2, Liebknechtstr. 14

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE
der Nachrichtentechnik „Carl von Ossietzky" Teltow bei Berlin, Potsdamer Strasse 117/119

Odbiornik telewizyjny „AŁMAZ-102"

TELEWIZOR „AŁMAZ-102" to najnowszy wysokiej klasy odbiornik produkcji radzieckiej, z ekranem o rozmiarach 450 × 340 mm, w którym zastosowano najbardziej nowoczesne rozwiązania telewizyjnej techniki odbiorczej.

Podstawowe dane techniczne

Lampa obrazowa: 53ŁK2B o przekątnej 53 cm i elektrostatycznym skupianiu.

Układ odbiornika: superheterodyna z różnicowym odbiorem fonii, wyposażona dodatkowo w stopnie wielkiej częstotliwości dla odbioru programów radiofonicznych *FM*.

Zakresy częstotliwości: 12 kanałów telewizyjnych wybieranych przełącznikiem bębnowym:

Kanał	f wizji (MHz)	f fonii (MHz)
I	49,75	56,25
II	59,25	65,75
III	77,25	83,75
IV	85,25	91,75
V	93,25	99,75
VI	175,25	181,75
VII	183,25	189,75
VIII	191,25	197,75
IX	199,25	205,75
X	207,25	213,75
XI	215,25	221,75
XII	223,25	229,75

Odbiornik *FM* przestrajany płynnie w zakresie radiofonicznym 64,5 — 73,0 MHz.

Częstotliwości pośrednie:
34,25 MHz — dla obrazu,
27,75 MHz — dla dźwięku,

Częstotliwość różnicowa:
6,50 MHz — dla dźwięku,
8,40 MHz— I pośrednia odb. FM.

Wejście antenowe: niesymetryczne 75 Ω; wbudowana antena wewnętrzna dla odbiornika *FM*.

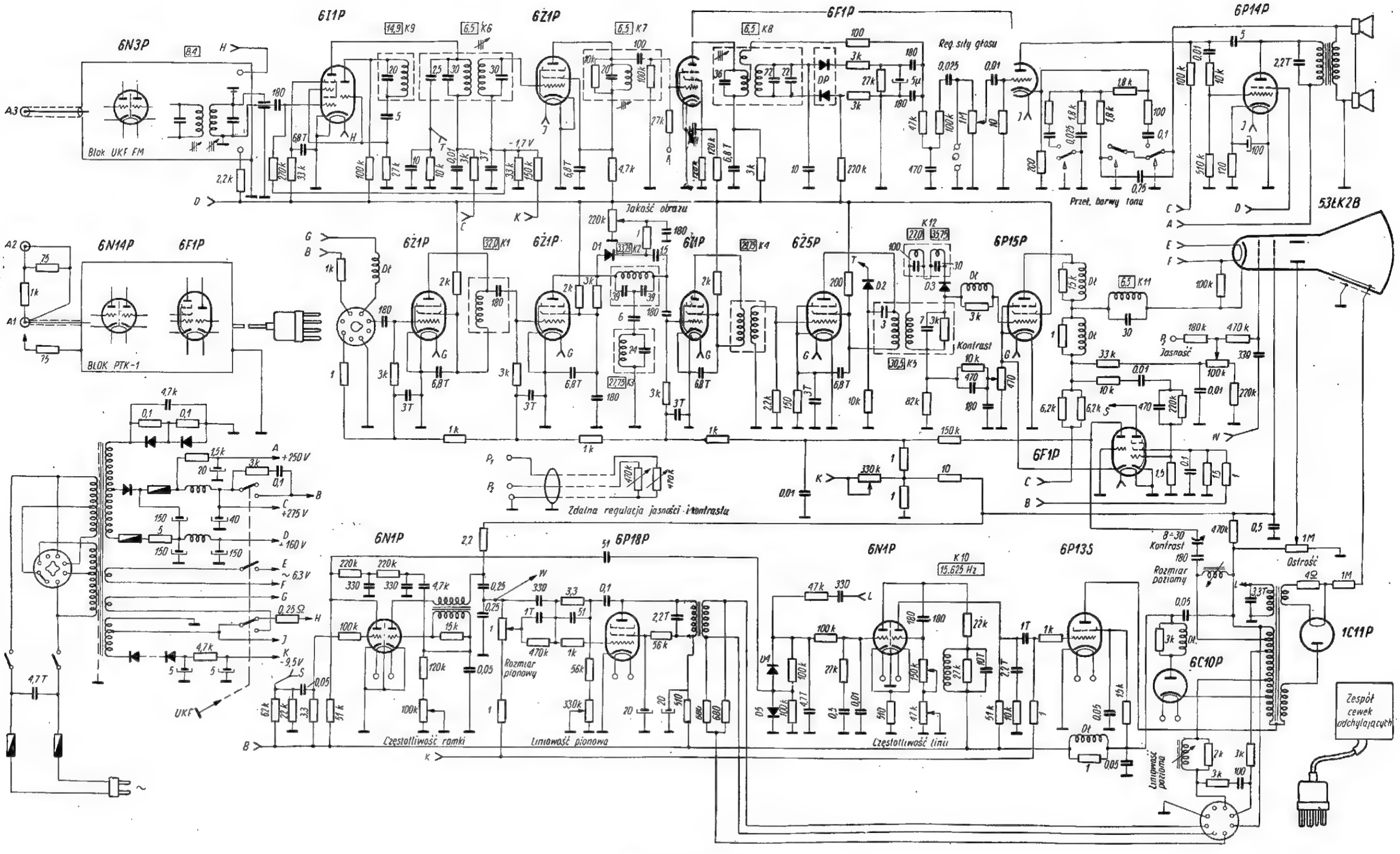
Czułość: nie mniejsza niż 100 μV na wszystkich kanałach telewizyjnych i nie mniejsza niż 50 μV w całym paśmie radiofonicznym *FM*.

Moc wyjściowa wzm. głośnikowego: 2 W.

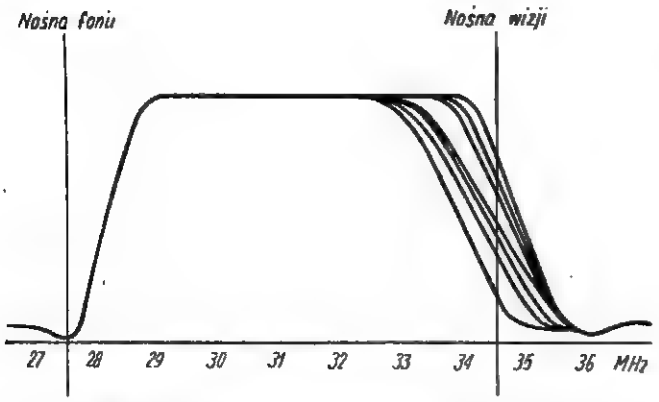
Napięcia zasilające: 110; 127; 220; 237 V prądu zmiennego.

Pobór mocy: 150 W; przy odbiorze radiofonicznym *FM* — 60 W.

Schemat ideowy uwidoczniony jest na rys. 1. Odbiornik posiada dwa wejścia antenowe: A_1 — o pełnej czułości, dla dalekiego odbioru oraz A_2 — wyposażone w tłumik oporowy i stosowane w przypadku silnych sygnałów. Blok strojeniowy *PTK-1* niewiele różni się układem od dawniej stosowanych typów *PTP-1;* jest tu także kaskoda i mieszacz z oscylatorem w konwencjonalnym układzie; został on jednak wyposażony w nowoczesne lampy: *6N14P* — podwójna trioda zaprojektowana specjalnie dla układu kaskody (odpowiednik *ECC84*) oraz *6F1P* — pentoda-trioda o oddzielnych katodach (odpowiednik *ECF82*). Ciekawe innowacje wprowadzone są natomiast w dalszym układzie aparatu. Czterostopniowy wzmacniacz pośr. cz. zawiera 7 obwodów, zapewniających właściwe uformowanie charakterystyki częstotliwości. Pomiędzy drugim a trzecim stopniem wzmacniacza włączony jest filtr typu *T* złożony z obwodów K_2 i K_3. Obwody te decydują o ukształtowaniu zboczy tej charakterystyki. Do obwodu K_2 dołączony jest specjalny układ umożliwiający regulację jakości obrazu. Jak wiadomo, fazowa charakterystyka wzmacniacza pośr. cz. wizji ma zasadniczy wpływ na ostrość oglądanego obrazu i w znacznej mierze zależy od położenia częstotliwości nośnej wizji względem zbocza krzywej przenoszenia, jak również od nachylenia tego zbocza. Odpowiednio dostrajając i tłumiąc właściwy obwód kanału pośr. cz. można uzyskać wyraźne polepszenie jakości obrazu przez zlikwidowanie ujemnych zjawisk odbić czy niedopasowania anteny odbiorczej oraz ewentualnych zniekształceń powstałych po stronie nadawczej. Do tego celu służy tu potencjometr 220 kΩ o osi wyprowadzonej na przednią ścianę, za pomocą której zmienia się napięcie stałe na diodzie *D1*, a tym samym i jej oporność. Dioda ta jest dołączona równolegle do obwodu K_2 przez pojemność 1,5 pF i dodatkowo go tłumi. Teoretycznie w miejscu diody mógłby pracować potencjometr, lecz praktycznie wykonanie takiego układu jest niemożliwe ze względu na nieuniknione duże pojemności montażu. Działanie omawianej regulacji jest przedstawione na rys. 2, na którym można zauważyć, iż wpływa ona tylko na położenie i nachylenie prawego zbocza krzywej przenoszenia wzmacniacza, tj. tego zbocza, na którym znajduje się nośna obrazu, natomiast nie zmienia charakteru lewego zbocza i związanego z nim tłumienia nośnej dźwięku. W obwodzie anodowym ostatniego stopnia wzmacniacza pośr. cz. znajduje się filtr wstęgowy, którego wtórny obwód jest dość skomplikowany. Włączone są tam dodatkowo dwa obwody rezonansowe nastrojone na 27,0 i 35,75 MHz.



Rys. 1. Schemat ideowy telewizora „Almaz 102"



Rys. 2. Charakterystyka wzmacniacza pośr. cz. dla różnego ustawiania regulacji „Jasność obrazu"

Pierwszy z nich tłumi całkowicie częstotliwości fonii i nie dopuszcza ich do toru wizyjnego, drugi natomiast tłumi fonię sąsiedniego kanału telewizyjnego, co jest bardzo istotne na obszarach o większym zagęszczeniu stacji nadawczych. Tak więc do detektora *D3* dostają się tylko precyzyjnie odfiltrowane sygnały wizji, natomiast wydzielanie częstotliwości różnicowej musi z konieczności zachodzić wcześniej. W tym właśnie celu załączona jest do pierwotnego obwodu omawianego filtru wstęgowego dioda *D2*, z której sygnał o częstotliwości różnicowej 6,5 MHz przekazywany jest do wzmacniacza pośr. cz. odbiornika fonicznego. To rozdzielenie różnych funkcji detektora wizji na dwie oddzielne diody jest bardzo racjonalne, bowiem za cenę kosztu dodatkowej diody uzyskuje się całkowite wyeliminowanie częstotliwości fonicznych ze wzmacniacza wizji.

Wzmacniacz wizji jest jednostopniowy i pracuje na lampie *6P15P* z jednym dławikiem korekcyjnym w obwodzie siatki i dwoma w obwodzie anody. Ponadto znajduje się tam obwód nastrojony na 6,5 MHz, który zagradza drogę do katody kineskopu ewentualnym śladom częstotliwości różnicowej. W obwodzie katody zastosowano potencjometr 470 Ω, ze ślizgacza którego zdejmowane jest napięcie stałe oraz napięcia ujemne sprzężenia zwrotnego; napięcia te są podawane przez dzielnik oporowy do siatki wzmacniacza. Ustawienie potencjometru (pokrętło *Kontrast*) reguluje zarówno przedpięcie siatki jak i głębokość ujemnego sprzężenia zwrotnego. W wyniku tego zmienia się jasność kineskopu (zmiana napięcia na anodzie lampy wzmacniacza — katoda kineskopu jest z nią galwanicznie połączona) oraz wielkość napięć: stałego i zmiennego, które z katody wzmacniacza są doprowadzone do katody części triodowej lampy *6F1P*. Od wielkości tych napięć zależy z kolei wartość uzyskiwanego w tym stopniu napięcia *ARW*. Parametry układu zostały dobrane w taki sposób, że regulacja kontrastu automatycznie daje właściwie dobraną jasność kineskopu.

Wspomniana wyżej automatyczna regulacja wzmocnienia jest bardzo wydajna. Pobierane z odczepu na transformatorze wyjściowym linii napięcie jest podawane przez trymer 8 ÷ 30 pF na anodę triodowej części *6F1P*, gdzie impulsy ulegają wyprostowaniu, przy czym na anodzie uzyskuje się napięcie ujemne. Przy braku sygnału wizji trioda nie przewodzi, ponieważ siatka jej jest uziemiona, zaś do katody doprowadzone jest napięcie dodatnie z katody wzmacniacza wizji; detekcja wówczas nie następuje, automatyka nie działa. W obecności sygnału trioda jest odtykana impulsami wygaszającymi i przewodzi tylko w momentach ich trwania. Ponieważ impulsy są podawane z transformatora linii właśnie w tych momentach, następuje detekcja i na anodzie układu pojawia się napięcie *ARW* proporcjonalne w swej wielkości do poziomu impulsów wygaszających, a więc do tzw. „poziomu czerni". Napięcie to jest oczywiście niezależne od treści transmitowanych obrazów i całkowicie uwolnione od wszelkich zakłóceń, jakie nie trafią na moment powrotnego biegu promienia. Napięcie sterujące działaniem układu automatyki jest, jak to już nadmieniono, zależne od ustawienia potencjometra *Kontrast* w obwodzie katody wzmacniacza wizji. Do regulacji czułości odbiornika w większych granicach służy trymer 8 ÷ 30 pF, którym można regulować wielkość napięcia doprowadzanego z transformatora linii.

Uzyskane napięcie automatyki jest wygładzane kondensatorem o pojemności 0,01 μF i przez filtry *RC* podawane do siatek trzech pierwszych stopni wzmacniacza pośr. cz. oraz do wzmacniacza w. cz. Dla uchronienia lamp przed przeciążeniem przy braku sygnału do układu *ARW* doprowadzone jest ujemne napięcie z zasilacza.

Obwody synchronizacji i odchylania nie wymagają szczegółowych wyjaśnień. Impulsy synchronizacyjne są wydzielane z sygnału zespolonego w stopniu pracującym na pentodowej części *6F1P* i następnie kształtowane w lewej (na schemacie) połówce lampy *6N1P* pracującej jako wzmacniacz-ogranicznik. Impulsy zdejmowane z anody tego stopnia są kształtowane przez układ całkujący i synchronizują pracę generatora ramki. Pracuje on na drugiej połowie lampy *6N1P* w układzie blocking-generatora, przy czym, jak to się w tym miejscu często spotyka — anoda jest zasilana podwyższonym napięciem uzyskiwanym za pomocą diody usprawniającej. Stopień wyjściowy ramki jest wyposażony w nowoczesną pentodę *6P18P*.

Synchronizacja linii odbywa się w nowoczesnym układzie porównywania faz. Do dyskryminatora zbudowanego na diodach germanowych *D4* i *D5* doprowadzone są dwa ciągi impulsów: synchronizujący, który przychodzi z anody wzmacniacza-ogranicznika poprzez kondensator 51 pF oraz ze specjalnego uzwojenia na transformatorze wyjściowym linii. W przypadku zgodności faz obu impulsów w układzie dyskryminatora napięcie stałe nie powstaje; natomiast jeśli impulsy linii wyprzedzają synchronizację, uzyskane napięcie stałe jest dodatnie, jeśli zaś opóźniają się — ujemne. Napięcie wytworzone przez dyskryminator steruje pracę multiwibratora linii na podwójnej triodzie *6N1P* i w ten sposób stale sprowadza częstotliwość linii do częstotliwości impulsów synchronizacyjnych. Ponieważ jednocześnie napięcie sterujące przechodzi przez układ *RC* o stosunkowo dużej stałej czasu, multiwibrator nie jest wrażliwy na drobne niedokładności synchronizacji i zakłócenia typu impulsowego jak szumy, trzaski itp., które nie mając

bezpośredniego dostępu do generatora odchylania poziomego nie mogą spowodować wypadania z synchronizmu poszczególnych linii i wykrzywiania pionowych elementów obrazu. Ponadto w obwodzie anodowym multiwibratora znajduje się obwód rezonansowy K_{10} nastrojony na częstotliwość linii, tj. 15 625 Hz, który dodatkowo stabilizuje pracę układu. Stopień wyjściowy odchylania poziomego, obsadzony lampą *6P13S* pracuje w konwencjonalnym układzie z diodą usprawniającą *6C10P*; zasilacz wysokiego napięcia pracujący z lampą *1C11S* również nie odbiega od układu zazwyczaj stosowanego w tej części odbiornika.

Kanał fonii jest bogato rozbudowany i uzupełniony dodatkowymi stopniami, dając w efekcie kompletny odbiornik *FM* z podwójną przemianą częstotliwości. Blok w.cz. standardowo stosowany w odbiornikach radiofonicznych pokrywa zakres 64,5 — 73,0 MHz; zastosowana w nim lampa *6N3P* pełni funkcje wzmacniacza w.cz. i jednosiatkowego mieszacza. Sygnał o częstotliwości pośredniej 8,4 MHz przekazywany jest do drugiego stopnia przemiany z lampą *6I1P* (odpowiednik *ECH81*), w której triodowa część wykorzystana jest jako drugi oscylator lokalny o stałej częstotliwości 14,9 MHz. W obwodzie anodowym części heptodowej włączony jest filtr na częstotliwość pośrednią 6,5 MHz; do jego obwodu pierwotnego doprowadzony jest jednocześnie sygnał z omówionego już poprzednio specjalnego detektora częstotliwości różnicowej. Dalszy układ odbiornika jest już prosty, następują bowiem dwa stopnie wzmocnienia pośr. cz. (*6Ż1P* i 1/2 *6F1P*), dyskryminator na parze diod germanowych oraz dwustopniowy wzmacniacz m.cz. (1/2 *6F1P* i *6P14P*). W tym ostatnim istnieje dość skomplikowany układ ujemnego sprzężenia zwrotnego, którym dokonuje się regulacji barwy tonu.

Zasilacz odbiornika zbudowany jest w układzie transformatorowym z zastosowaniem germanowych diod mocy. Posiada on dwa prostowniki: 160 V — do zasilania lamp odbiorczych — w układzie jednopołówkowym oraz 275 V — do zasilania obwodu odchylania, wzmacniacza wizji bloku *PTK* i wzmacniacza m. cz. w układzie niepełnego podwajacza napięcia. Prostownik ujemnego napięcia, w którym zastosowano mały prostownik selenowy wytwarza napięcie dla siatek *6P18P* i *6P13S* oraz dla układu *ARW*.

K. W.

Magnetofon „SPALIS"

PRZYKŁADEM jednego z wielu typów magnetofonów radzieckich jest magnetofon „Spalis" („Elfa-10"), produkowany przez fabrykę „Elfa" w Wilnie.

„Spalis" jest urządzeniem o nowoczesnej konstrukcji, przeznaczonym do użytku „domowego". Całość znajduje się w obudowie walizkowej, umożliwiającej wygodne przenoszenie. Rozwiązanie układu elektrycznego i mechanicznego gwarantuje dobrą charakterystykę przenoszenia (zakres 50—10 000 Hz) i małą nierównomierność przesuwu taśmy.

Dane techniczne

Lampy

V1 — *6H2*П *(6N2P)* — I trioda — pierwszy stopień wzmocnienia m.cz., II trioda — drugi stopień wzmocniania m.cz.

V2 — *6H1*П *(6N1P)* — I trioda — trzeci stopień wzmocnienia m.cz., II trioda — generator w.cz.

V3 — 6П14П *(6P14P)* — wzmacniacz mocy m.cz.

V4 — *6E5C (6E5S)* — wskaźnik wysterowania.

V5 — 6Ц4П *(6C4P)* — prostownik dwupołówkowy.

Prędkość przesuwu taśmy: 19,05 cm/sek.

Typ taśmy magnetycznej: Agfa CH, ew. typ 2 (taśma radziecka).

Zapis: na połowie szerokości taśmy.

Wielkość szpul: ϕ 178 mm — 350 m taśmy.

Czas ciągłego zapisywania na taśmie (1 szpuli): 2 × 30 min.

Charakterystyka częstotliwości: 50 ÷ 10 000 Hz.

Współczynnik zniekształceń nieliniowych: < 5%.

Poziom przydźwięku (szumów): < −35 dB.

Moc wyjściowa: 1 W.

Głośnik: 1-watowy, dynamiczny o ϕ 124 mm.

Zasilanie: prąd zmienny 50 Hz o napięciu 127 lub 220 V.

Pobór mocy z sieci: około 70 W.

Głowice:

— głowica uniwersalna (wysokoomowa) — 2 × 1500 zwojów drutu ϕ 0,08 mm, L = 750 mH; szczelina robocza — 0,01 mm (przekładka z folii brązowej), szczelina tylna — 0,1 mm (powietrzna);

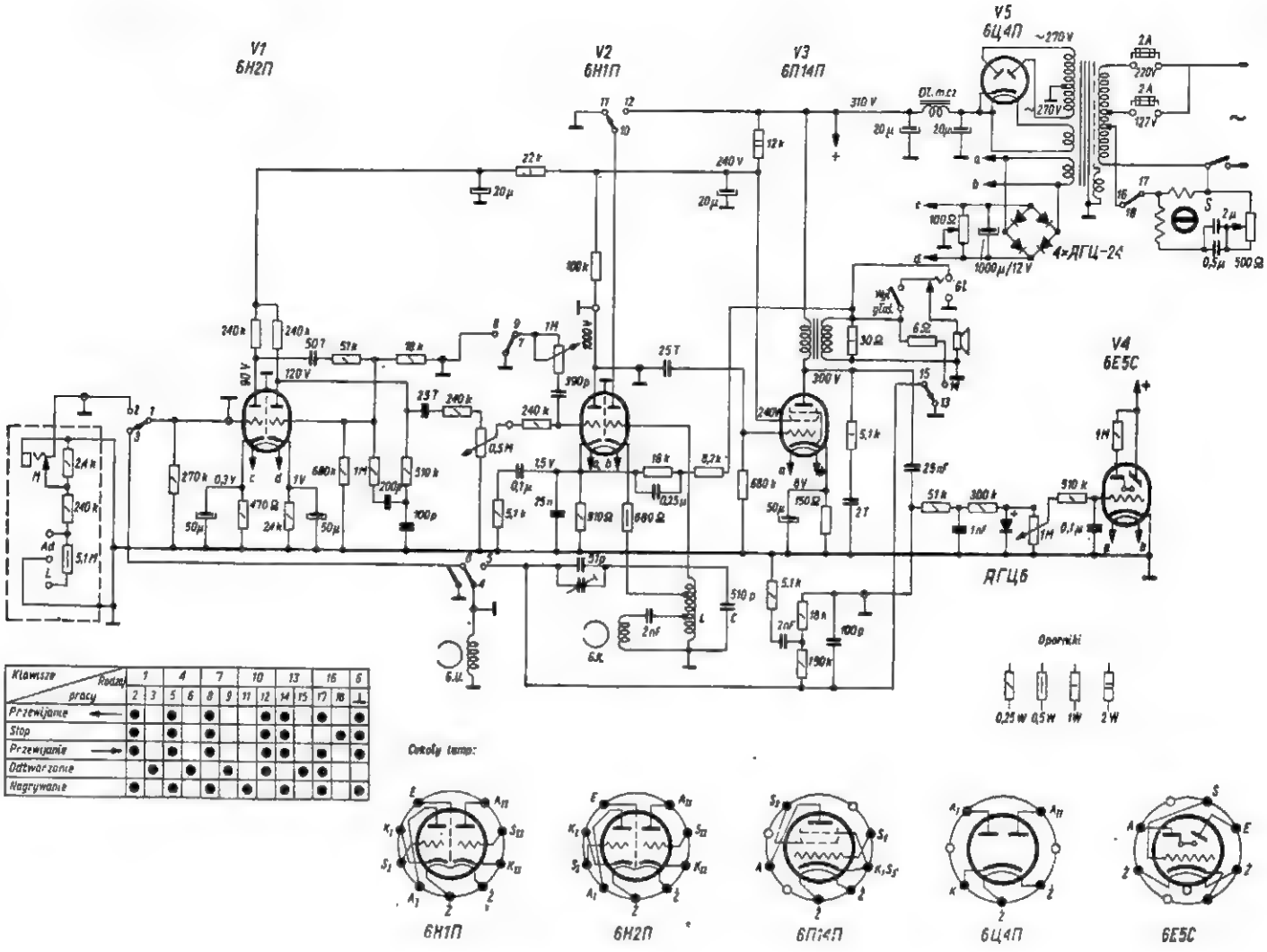
— głowica kasująca (niskoomowa) — 2 × 200 zwojów drutu ϕ 0,2 mm, L = 10 mH; szczelina robocza — 0,1 mm (przekładka z folii brązowej), szczeliny tylnej nie ma.

Opis działania

Nagrywanie

Magnetofon wyposażono w trzy wejścia. Pierwsze — z napisem *M* — umożliwia podłączenie mikrofonu dynamicznego lub krystalicznego. Czułość wzmacniacza w tym układzie wynosi 3 mV. Drugie gniazdko oznaczone literami *3B (Ad)* służy do sterowania magnetofonu z adaptera lub diody odbiornika radiowego (ew. z niskoomowego wyjścia radioodbiornika), a trzecie gniazdko — z napisem Л (*L*) — do sterowania magnetofonu z linii radiowęzłowej (czułość 7 V).

Wszystkie wejścia — poprzez odpowiedni dzielnik napięć — dołączone są do siatki sterującej lewej triody lampy *6H2*П (zbliżona do *ECC83*), stanowiącej pierwszy



Klawisze / Rodzaj pracy	1	4	7	10	13	16	6
	2 3	5 6	8 9	11 12	14 15	17 18	⊥
Przewijanie ←	●	●	●		● ●	●	●
Stop	●	●	●		● ●		●
Przewijanie →	●	●	●		● ●	●	●
Odtwarzanie		●		●		● ●	
Nagrywanie	●	●	●	●	●	●	●

stopień wzmocnienia m.cz. Prawa trioda tej lampy spełnia funkcję drugiego stopnia wzmocnienia m.cz. Jako trzeci stopień wzmocnienia wykorzystano lewą triodę lampy *6H1*П. W jej obwodzie siatkowym znajduje się potencjometr 0,5 MΩ, służący do regulacji wysterowania. Lampa głośnikowa 6П14П (zbliżona do *EL84*) będąca stopniem „końcowym, zasila głowicę uniwersalną przez korektor częstotliwościowy. W czasie nagrywania głowica uniwersalna spełnia rolę głowicy nagrywającej. Wbudowany do magnetofonu głośnik dynamiczny umożliwia kontrolę słuchową nagrywanej audycji, aczkolwiek istnieje możliwość wyłączania go (np. przy nagrywaniu z mikrofonu).

We wzmacniaczu m.cz. zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne, mające na celu uzyskanie odpowiedniej korekcji charakterystyki częstotliwościowej. Korekcja charakterystyki jest dokonywana częściowo przy nagrywaniu, a częściowo przy odtwarzaniu. „Magiczne oko" *6E5C*, pracujące jako wskaźnik wysterowania, jest sterowane wyprostowanym (na diodzie krystalicznej) napięciem m.cz. z obwodu anodowego lampy *6П14*П.

Generator wielkiej częstotliwości pracuje na prawej triodzie lampy *6H1*П. Zasila on głowicę kasującą dla odmagnesowania nośnika (taśmy magn.) oraz dostarcza prądu podkładu w.cz. do głowicy nagrywającej (uniwersalnej). Wielkość prądu podkładu została wyregulowana trymerem dołączonym równolegle do kondensatora 51 pF.

Odtwarzanie

Podczas odtwarzania głowica uniwersalna spełnia rolę głowicy odtwarzającej. Jest ona włączona przez przełącznik 1—3 na wejście wzmacniacza m.cz. W procesie wzmacniania biorą udział wszystkie stopnie wzmacniacza m.cz. Potencjometr 0,5 MΩ w obwodzie siatkowym lewej triody lampy *6H1*П służy do regulowania siły głosu, zaś potencjometr 1 MΩ — barwy głosu. Przy odtwarzaniu generator w.cz. nie pracuje.

Pentoda głośnikowa 6П14П, będąca stopniem mocy, zasila nieduży głośnik dynamiczny, przy czym moc wyjściowa wzmacniacza wynosi ok. 1 W.

Dla osiągnięcia lepszych efektów dźwiękowych i większej siły głosu magnetofon można wykorzystać do sterowania wzmacniacza mocy lub wzmacniacza m.cz. odbiornika radiowego wyższej klasy. W tym celu wyjście magnetofonu (niskoomowe) Г *(G)*, przeznaczone do zasilania głośnika zewnętrznego, łączy się z wejściem wzmacniacza mocy lub z gniazdkami *Ad* radioodbiornika.

W celu sprowadzenia przydźwięku do minimum, lampę *6H2*П żarzy się prądem stałym, a poza tym napięcie żarzenia jest jeszcze symetryzowane w stosunku do „masy" opornikiem regulowanym 100 Ω. Opornik ten pozwala ustalić minimum przydźwięku sieci przy odczytywaniu.

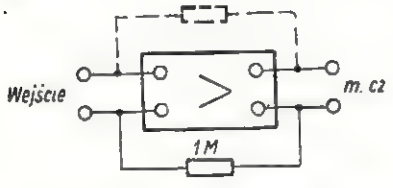
Zbigniew Pacek

Z praktyki radioamatorskiej

GENERATOR AKUSTYCZNY ZE WZMACNIACZA M. CZ.

Przeprowadzając różne próby ze wzmacniaczami m. cz. stwierdziłem, że można je w bardzo prosty sposób przerobić na generatory akustyczne (m. cz.). W tym celu wyjście wzmacniacza należy połączyć z wejściem poprzez opornik o wartości do 1 MΩ — jak na rysunku.

W przypadku wzmacniacza m. cz. — wejście jego można połączyć z wyjściem bezpośrednio. Należy zbadać, które gniazdka z sobą trzeba połączyć, aby wzmacniacz się wzbudzał oraz dobrać eksperymentalnie wartość opornika. Napięcie m. cz. można pobierać z wyjścia wzmacniacza.



Ton otrzymywany z tak wykonanego generatora akustycznego możemy regulować potencjometrem siły głosu i regulatorem barwy tonu; im bardziej w lewo skręcimy potencjometr siły głosu, tym wyższy otrzymamy ton.

W razie występujących trudności ze wzbudzeniem się wzmacniacza, należy dodatkowo połączyć drugie gniazdko wejścia z drugim gniazdkiem wyjścia wzmacniacza.

K. Stawski

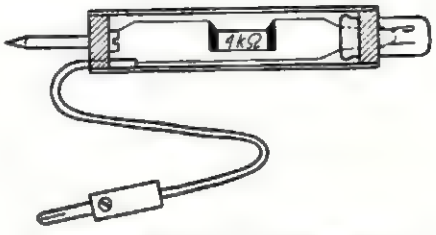
NEONÓWKA DO STWIERDZANIA NAPIĘCIA

W praktyce radioamatorskiej zachodzi często konieczność szybkiego sprawdzenia, czy np. w gniazdkach sieciowych jest napięcie, czy anody i ekrany lamp w odbiorniku lub wzmacniaczu są pod napięciem itp. Do tego celu z powodzeniem może służyć bardzo prosty, zbudowany przeze mnie przyrząd.

Składa się on z neonówki (od starteru), opornika ok. 4 kΩ/2 W oraz 2 końcówek (elektrod).

Jedna końcówka wykonana jest ze śruby mosiężnej o długości 3 cm, druga — to zakończony wtyczką radiową miękki przewód igelitowy o długości 15 cm.

Całość zamontowana jest w rurce mosiężnej o długości 8 cm i średnicy 15 mm. Sposób rozmieszczenia części pokazano na rysunku.



Przyrządem tym można badać napięcia w granicach od 150 V do 300 V. Przy ok. 150 V następuje zapłon neonówki, przy czym świeci ona bardzo słabo; przy 300 V — świeci bardzo jasno.

LUTOWANIE LICY W. CZ.

Niemałą trudność sprawia radioamatorom lutowanie licy w. cz. Dlatego, i wskutek uprzedzenia, wolą oni stosować (np. na cewki) pojedyńczy drut nawojowy, z wielką przy tym stratą dla konstruowanego układu.

Przy lutowaniu licy trzeba bardzo ostrożnie i dokładnie oczyścić jej końce z emalii, tak aby nie uszkodzić cieniutkich drucików i aby cyna mogła objąć wszystkie ich końce. Niezlutowanie chociażby jednego końca drucika z innymi spowoduje wzrost szkodliwego tłumienia w cewce.

W odległości do 8 mm od równo obciętego końca należy uchwycić licę pincetką i zbliżyć delikatnie do dolnej części płomienia lampki spirytusowej lub ostatecznie zapałki, dobrze opalić zewnętrzny oplot i zwęglić emalię na drucikach. Nie wolno zbliżać licy do gorętszej części płomienia, gdyż druciki mogą łatwo się stopić.

Koniec spalonej licy przytrzymujemy płasko na stole (dla lepszej widoczności na kawałku białego kartoniku lub papieru) i patyczkiem zwilżonym w odrobinie czystego kwasu solnego (HCl) ścieramy delikatnie na papier (wzdłuż drucików, w kierunku od siebie) opaloną emalię i czarny tlenek miedziowy. Wiązkę drucików licy obracamy przy tym kilkakrotnie, aby druciki oczyścić ze wszystkich stron.

Po takim zabiegu otrzymujemy „miotełkę" czystych, jasno-różowych drucików. Należy je teraz lekko skręcić pincetą, zwilżyć kalafonią rozpuszczoną np. w trójchloroetylenie, i w tej pozycji, dociskając bokiem rozgrzanej lutownicy, dokładnie w tym miejscu pocynować licę. Tak zaprawiony koniec licy można już z łatwością łączyć z innymi częściami montażowymi aparatu, przy czym gwarantowane jest wówczas dokładne i trwałe połączenie wszystkich drucików licy. Kwasu solnego wolno używać jedynie w jak najmniejszej ilości. Wystarczy zupełnie jednorazowe, lekkie zamaczanie patyczka. Maczanie licy bezpośrednio w kwasie jest niedopuszczalne. Z zasady przy lutowaniu używa się odpowiednich past lub kalafonii rozpuszczonej np. w spirytusie denaturowanym. Doskonałe rezultaty uzyskałem stosując do rozpuszczania kalafonii płyn do wywabiania plam pod nazwą „Tri" lub „Triplex". Kalafonię rozpuszczoną w „Tri" należy przechowywać w szczelnie zamkniętym naczyniu, gdyż rozpuszczalnik szybko się ulatnia.

Używanie roztworu kalafonii w „Tri" wskazane jest również przy wylutowywaniu. Wówczas na dane miejsce przed nagrzaniem nakłada się odrobinę tego roztworu; ułatwia on i przyśpiesza rozprowadzenie ciepła od zbliżonej lutownicy.

Rozpuszczona kalafonia w „Tri" z powodzeniem może również służyć do przyklejania drobniejszych detali gumowych.

K. Hankiewicz

Szanowna Redakcjo!

Uprzejmie proszę o przysłanie mi jednego egzemplarza czasopisma „Radioamator", o ile możliwości — ostatniego. W przyszłości chciałbym to pismo zaprenumerować.

Jestem też radioamatorem i chętnie nawiązałbym łączność z amatorem-Polakiem, tym bardziej że władam językiem polskim.

Łączę wyrazy szacunku

(—) Gustaw Heinze
Berlin — Schoneberg
Hohenfriedbergstr. 20

Od redakcji:

Treść powyższego listu podajemy do wiadomości Czytelników chętnych do nawiązywania i utrzymywania przyjaznych kontaktów z radioamatorami zagranicznymi. Egzemplarz okazowy „Radioamatora" — zgodnie z prośbą autora listu został mu już przesłany.

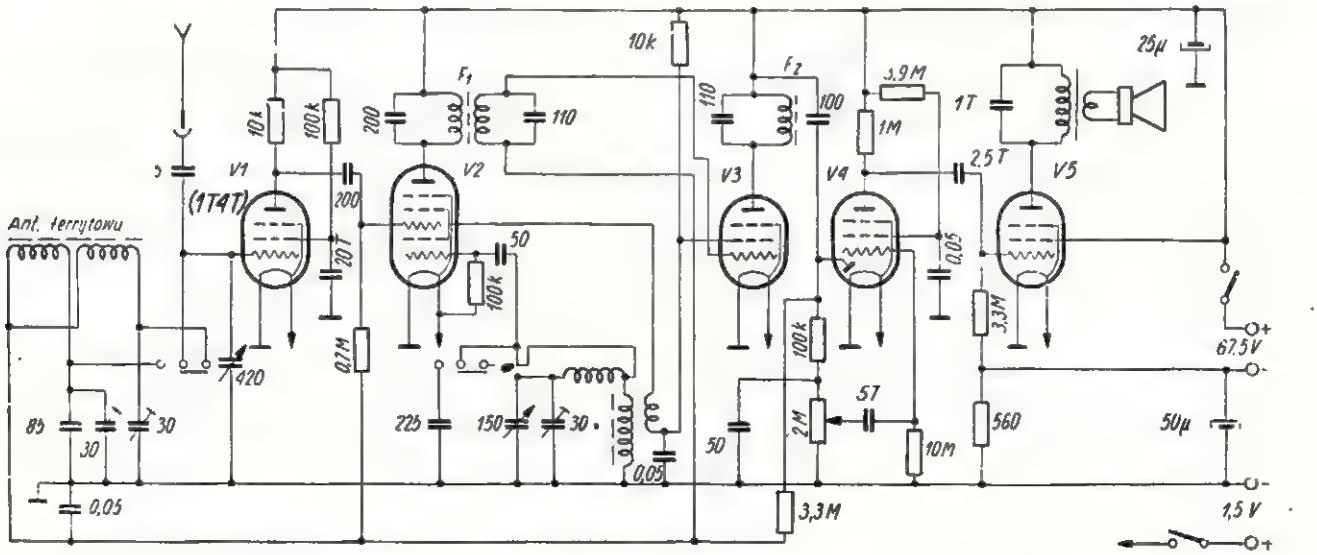
ZWIĘKSZENIE CZUŁOŚCI ODBIORNIKA TURYSTYCZNEGO

W ubiegłym roku zmontowałem odbiornik turystyczny na częściach składowych od „Szarotki". Zastosowałem również chassis i obudowę od niej.

Odbiornik był zestrojony na generatorze w.cz., mimo to jednak w dużej odległości od radiostacji siła odbioru była niewystarczająca. Np. w Kołobrzegu mogłem odbierać „Warszawę II" tylko przy zastosowaniu anteny zewnętrznej o długości ok. 5 m, i to z niewystarczającą siłą.

Te przyczyny skłoniły mnie do przeróbki odbiornika w celu zwiększenia jego czułości. Zrobiłem to przez dobudowanie wzmacniacza w.cz. z lampą *V1* — *1T4T*.

Wzmacniacz ten jest aperiodyczny; lampa *1T4T* jest sprzężona z lampą *V2* — *1R5T* bezpośrednio przez kondensator 200 pF. Antenę przyłącza się teraz do siatki sterującej *1T4T* przez ten sam kondensator, który poprzednio był połączony z siatką S_3 lampy *1R5T*. Obwody rezonansowe odbiornika pozostają bez zmiany. Lampa *V1* jest ustawiona w pozycji odwrotnej niż pozostałe lampy; wkłada się ją od spodu chassis, pod baterią anodową.



Podstawka tej lampy zamocowana jest na małym wsporniku z cienkiej blachy aluminiowej.

Wzmocnione prądy w.cz. doprowadzone do siatki sterującej mieszacza — po „zmieszaniu" przechodzą do wzmacniacza pośr. cz., a następnie do detektora.

Drugi filtr pośr. cz. F_2 jest jednoobwodowy; mimo to selektywność jest wystarczająca. Napięcie *ARW* pobierane jest z diody detekcyjnej poprzez opornik 3,3 MΩ.

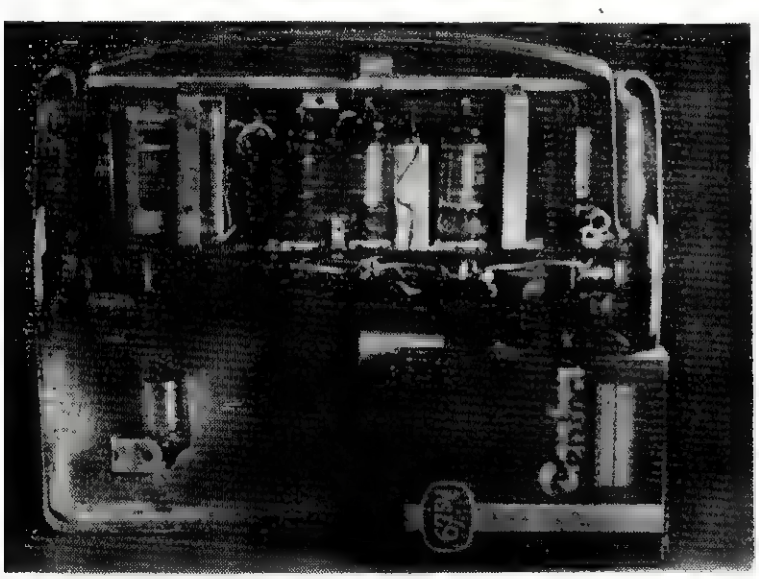
Działanie automatyki obejmuje 3 pierwsze lampy: *V1* — poprzez cewki obwodu wejściowego; *V2* — poprzez opornik 0,7 MΩ; *V3* — poprzez wtórne uzwojenie filtra F_1.

Pozostałe lampy: *V3*, *V4*, *V5* — jak w „Szarotce".

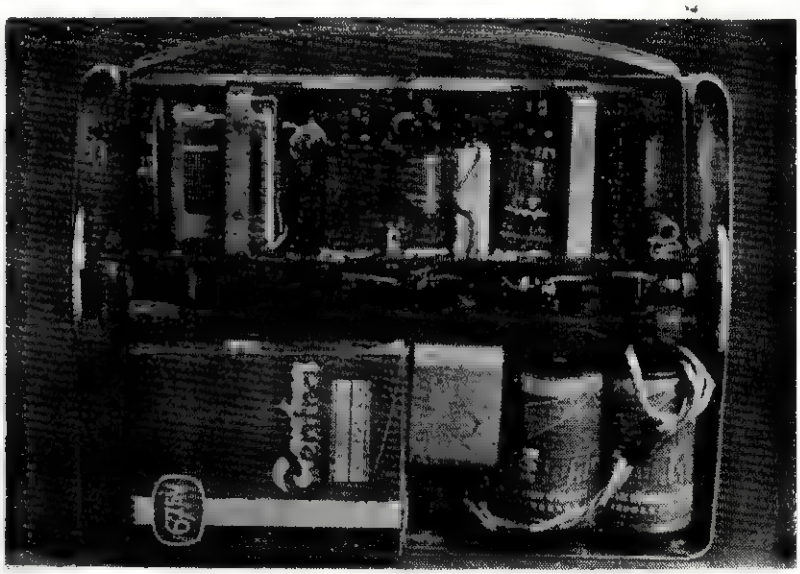
Zużycie prądu anodowego zwiększa się bardzo nieznacznie, a zużycie prądu żarzenia jest takie same, jak poprzednio (nie ma „oka magicznego"). Czułość odbiornika zwiększyła się w dużym stopniu; zestrojony na słuch zapewnia lepszy odbiór niż fabryczna „Szarotka".

A. Ławrynowicz

(Uwaga Redakcji: proponuje się zwiększyć pojemność kondensatorka, poprzez który włącza się antenę zewnętrzną — z 5 pF do ok. 100 pF).



Widok montażu lampy *V1* — *1T4T* we wnętrzu odbiornika (po wyjęciu baterii anodowej)



Widok wnętrza odbiornika po włożeniu baterii anodowej

Dyktafon uniwersalny „Traveller"

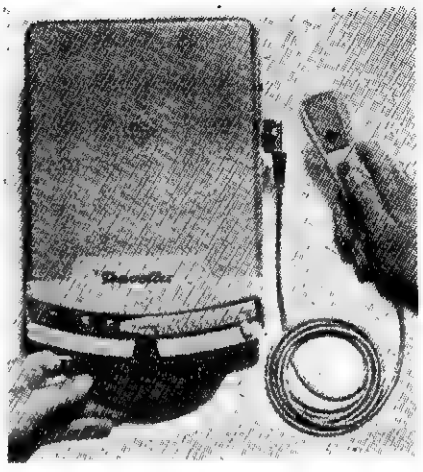
Nowy, całkowicie stranzystorowany dyktafon, produkcji f-my Telefunken, ma wymiary znormalizowanego formatu A4 (290 × 202 × × 55 mm, ciężar 3 kg) i jest tak płaski, że mieści się w każdej teczce między papierami (rys. 1). Zasilany jest z wbudowanego akumulatora.

Praca dyktafonu — a więc włączanie i wyłączanie, nagrywanie i odtwarzanie, „stop" i krótkie cofnięcie — może być sterowana przyciskiem znajdującym się przy mikrofonie albo oddzielnym przyciskiem ręcznym lub nożnym.

Zapisywanie dźwięku odbywa się na płycie magnetycznej o średnicy 15,5 cm. Czas nagrywania i odtwarzania wynosi 10 minut, co odpowiada 4 stronom pisma maszynowego. Przygotowanie do zapisywania jest bardzo uproszczone i polega tylko na włożeniu płyty w otwór. Po nagraniu płytę można wysyłać nawet pocztą.

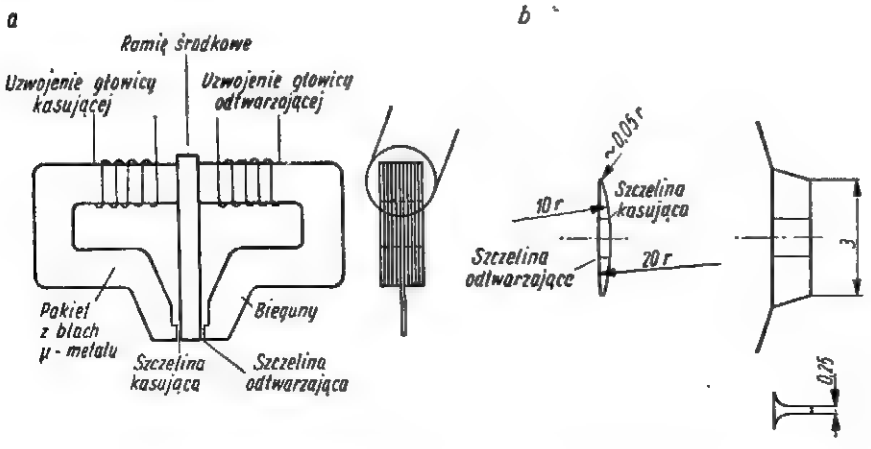
Zapisywanie, odtwarzanie i kasowanie odbywa się za pomocą trójramiennej głowicy (rys. 2) umieszczonej na wydłużonym ramieniu. Przekładka z μ-metalu (środkowa) tworzy trzecie ramię głowicy. Końcówka głowicy jest wykonana z bardzo twardego i prawie nieścieralnego materiału. Przewidywany czas pracy głowicy wynosi 1000 godzin. Głowica umieszczona jest w osłonie z μ-metalu.

Rys. 3 przedstawia profil płyty służącej do nagrywania i odtwarzani w dyktafonie, a rys. 4 — dyktafon bez osłony z podniesioną płytką, na której zmontowany jest wzmacniacz tranzystorowy.

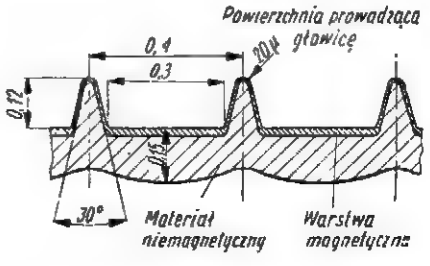


Rys. 1. Ogólny widok dyktafonu z mikrofonem

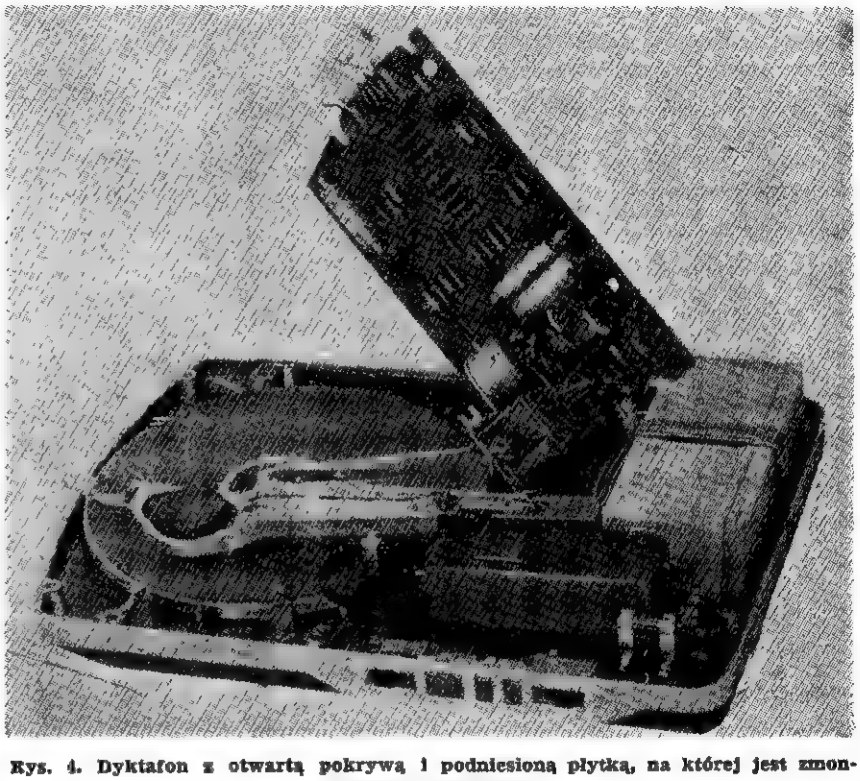
Nad płytką wskaźnik czasu zapisywania. Z lewej strony przyrząd wskazujący stan naładowania akumulatora



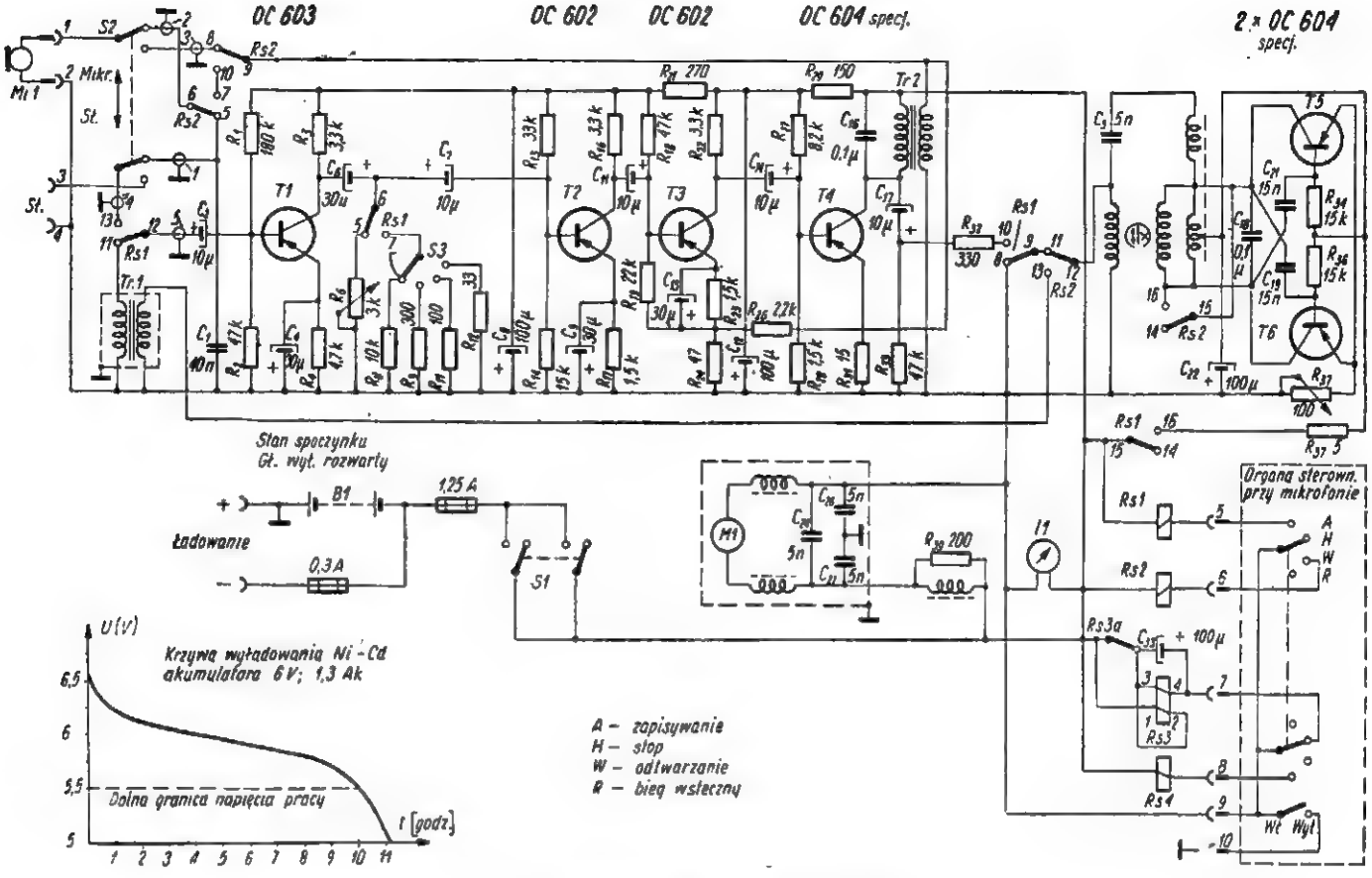
Rys. 2. Schematyczna budowa głowicy zapisująco-odtwarzająco-kasującej



Rys. 3. Przekrój płyty dyktafonu



Rys. 4. Dyktafon z otwartą pokrywą i podniesioną płytką, na której jest zmontowany wzmacniacz



Rys. 5. Schemat elektryczny dyktafonu

Bateria 6-woltowa zasila zarówno silnik napędzający jak i wzmacniacz, którego schemat przedstawiono na rysunku 5. Transformator Tr 1 służy do dopasowania głowicy, wytwarzającej napięcie rzędu kilku mikrowoltów, do „wejścia" na pierwszy tranzystor *OC603*. Poszczególne stopnie mają sprzężenie za pomocą układu *RC*. Siłę głosu reguluje się opornikiem R_6. Stopień wyjściowy dostarcza około 40 mW mocy akustycznej.

Do ładowania akumulatora służy nieduży, oddzielny prostownik.

Na podstawie materiałów firmowych opracowali

inż. L. Niemcewicz
inż. W. Trusz

„Kupię odbiornik krótkofalowy lub konwerter na pasma amatorskie. I. Wyporski, Wesoła k. W-wy, Świerczewskiego 2, tel. 32".

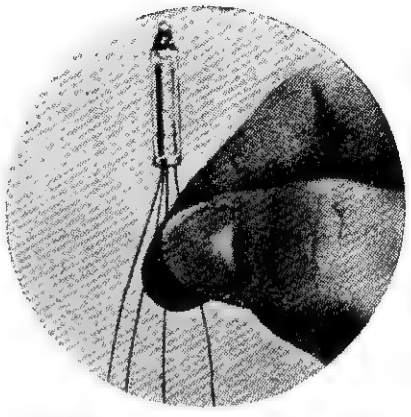
Miniaturowy wskaźnik napięcia

Firma AMPEREX (USA) opracowała i rozpoczęła produkcję subminiaturowej, próżniowej lampy wskaźnikowej typu 6977. Używana jest ona jako wskaźnik napięciowy przede wszystkim w układach automatyki, choć zastosowanie jej rozszerza się także na inne urządzenia radioelektroniczne. Szczególnie z uwagi na dużą impedancję, która powoduje nieobciążanie układu, do którego lampa zostaje włączona oraz z uwagi na wymiary, jest ona cenna w układach tranzystorowych.

Lampka świeci niebiesko-zielonym światłem na powierzchni 0,4×0,187". Wymiary lampki: średnica 0,22", wysokość 1,1".

Oto niektóre dane charakterystyczne:

— napięcie żarzenia 1,0 V ± 5% prądu stałego lub zmiennego,
— prąd żarzenia 30 mA,
— pojemności międzyelektrodowe: $C_{as} = 1{,}8$ pF, $C_{ak} = 1{,}8$ pF, $C_{sk} = 1{,}0$ pF,
— napięcie anodowe 50 V,
— napięcie siatkowe 0 V,
— prąd anodowy 585 μA.



Ogólny widok lampki przedstawiono na fotografii.

Na podstawie katalogu firmowego zestawił *A. S.*

Kontrola szybkości przesuwu taśmy w magnetofonach

Przy naprawach magnetofonów zachodzi często konieczność skontrolowania równomierności przesuwu taśmy, bowiem wahania w jego szybkości mogą doprowadzić do zniekształceń.

Do tego celu służy szereg skomplikowanych metod, jednak dla potrzeb amatorskich — rezygnując z absolutnej dokładności pomiarów — kontrolę tę można przeprowadzić za pomocą bardzo prostego układu elektrycznego.

Na taśmę magnetofonową nagrywa się z generatora akustycznego ton o przebiegu sinusoidalnym, a odtwarzając go, zasila się układ mostkowy przedstawiony na rys. 1.

Mostek doprowadza się do równowagi za pomocą elementów C i R_3, przy czym wartość opornika R_3 powinna być równa oporności gałęzi LC przy rezonansie.

Przy wahaniach szybkości przesuwu zmienia się częstotliwość odtwarzanego sygnału, wskutek czego zmienia się również i oporność gałęzi LC, a to w rezultacie wpływa na równowagę mostka.

Na stan nierównowagi wskazuje przyrząd pomiarowy umieszczony na przekątnej mostka; tym samym wskazuje on wielkość wahań szybkości przesuwu taśmy.

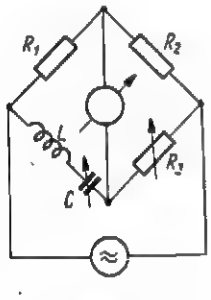
W praktyce układ jest bardziej skomplikowany — rys. 2. Na wejściu znajduje się transformator z odczepami, dopasowujący układ mostkowy do oporności wyjściowej głowicy odtwarzającej magnetofonu. Filtr za transformatorem nie przepuszcza przydźwięku i innych zakłóceń.

Filtr ten i elementy mostka dobrane są do częstotliwości rezonansowej 3500 Hz, niemniej jednak za pomocą kondensatorów C_5 i C_6 oraz opornika R_4 osiąga się zrównoważenie układu i dla częstotliwości w zakresie od 3400 ÷ 3600 Hz.

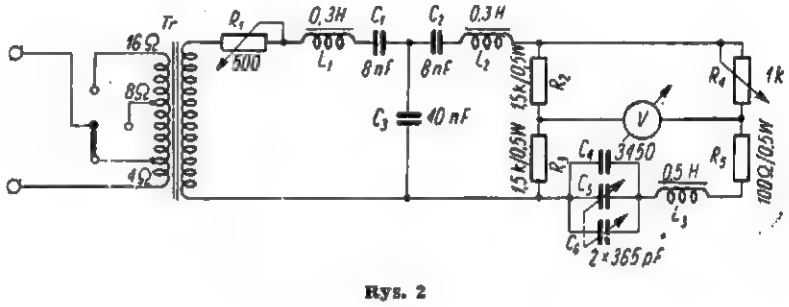
Dla uzyskania większej selektywności w ustalaniu równowagi mostka, cewki indukcyjne powinny posiadać możliwie dużą dobroć i być zaekranowane (w celu uniknięcia szkodliwych sprzężeń).

Przy regulacji szybkości przesuwu taśmy należy najpierw układ z rys. 2 zasilić napięciem zmiennym o częstotliwości 3500 Hz otrzymywanym z generatora akustycznego, a następnie zrównoważyć na minimum wychylenia wskazówki przyrządu (poziom napięcia na zaciskach wejściowych transformatora, jak również wskazania przyrządu powinny być zanotowane).

Ten sam sygnał powinien być nagrany na taśmę magnetofonową, a przy odtwarzaniu go — podany na układ mostkowy poprzez transformator dopasowujący — przy poziomie takim, jak go poprzednio nagrywano.



Rys. 1



Rys. 2

Gdyby nie było wahań szybkości przesuwu taśmy, wskazania przyrządu byłyby zawsze takie same; w przeciwnym razie będą się różniły, co wskaże na wadliwe działanie mechanizmu napędzającego taśmę.

Jako wskaźnik równowagi najlepszy będzie woltomierz lampowy włączony na mały zakres pomiarowy; gorsze wyniki dadzą tu zwykłe słuchawki telefoniczne.

Opisany układ pracuje zadowalająco przy napięciu wejściowym 0,2 V.

Gdy napięcie otrzymywane z głowicy odtwarzającej jest zbyt małe i nie można uzyskać dopasowania układu do jej oporności wyjściowej, należy wówczas zastosować wzmacniacz akustyczny włączony na wejściu transformatora dopasowującego.

Na podstawie *TV-News* 12/58
opracował inż. *S. Czerkas*

Kondensator zmieniający pojemność pod wpływem przykładanego napięcia

Dla łatwiejszego zrozumienia działania takiego kondensatora, należy przypomnieć krótko zasadę pracy diody półprzewodnikowej.

Jak wiadomo, dioda półprzewodnikowa stanowi połączenie dwóch warstw półprzewodnika, z których jedna charakteryzuje się nadmiarem elektronów i oznaczona jest jako *n*, druga zaś — ich niedomiarem i oznaczona jest jako *p*.

W powstałym w ten sposób złączu *n*-*p*, po przyłożeniu do niego napięcia stałego o polaryzacji takiej, jak pokazano na rys. 1 — będzie przepływał prąd elektryczny. Jego wartość zależy od wielkości przykładanego napięcia stałego. Jeżeli natomiast zmienimy jego biegunowość na odwrotną, wówczas nie będzie przepływu prądu, gdyż między *n* i *p* powstanie warstwa zaporowa — rys. 2 — o grubości tym większej, im większa będzie wartość przykładanego napięcia.

Warstwa zaporowa jest pewnego rodzaju dielektrykiem, a zatem dioda półprzewodnikowa przedstawia sobą kondensator, którego pojemność zależy od wielkości przyłożonego napięcia.

Na rys. 3 pokazana jest dla orientacji zależność między napięciem stałym a pojemnością; stwierdzono jednak, że takie zmiany wartości pojemności są trudne do osiągnięcia ze względu na stosunkowo niską wytrzymałość napięciową diody półprzewodnikowej, pracującej jako kondensator.

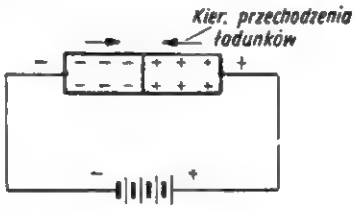
Obecnie są konstruowane diody (w USA — Bell Telephone Laboratories), które przy przedpięciu stałym 4 V pozwalają uzyskać zmiany pojemności w granicach 20 ÷ 56 pF.

W przeciwieństwie do kondensatorów zwykłych, opisane kondensatory wykazują spadek dobroci ze wzrostem częstotliwości — rys. 4. W praktyce nie ma to jednak wielkiego znaczenia, gdyż obwody rezonansowe pracujące na wyższych częstotliwościach posiadają i tak z reguły szerszą wstęgę.

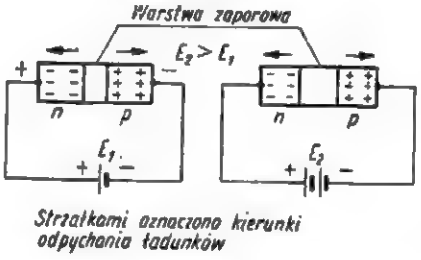
W innym przypadku kondensator taki można włączyć szeregowo do innego obwodu o dużej dobroci.

W praktyce opisane kondensatory posiadają duże znaczenie ze względu na wszechstronność zastosowań.

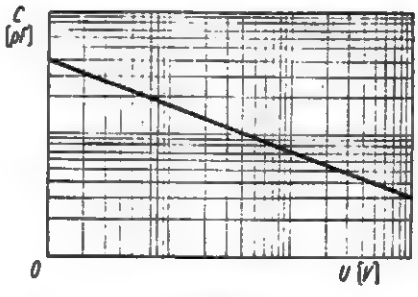
Na rys. 5 przedstawiony jest obwód rezonansowy L_1, C_3, przy czym



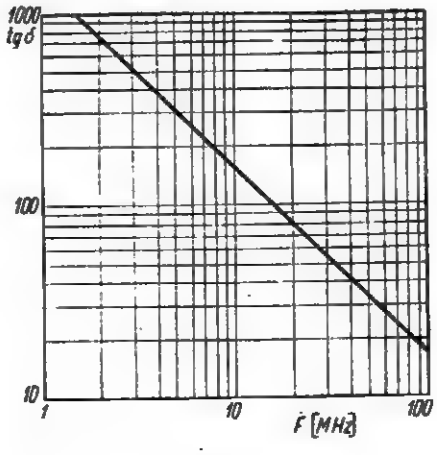
Rys. 1



Rys. 2



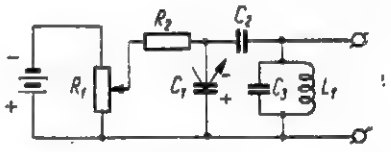
Rys. 3



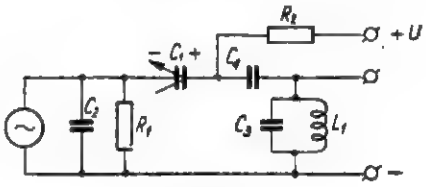
Rys. 4

kondensator półprzewodnikowy C_1 jest oddzielony od obwodu pojemnością C_2. Za pomocą potencjometra R_1 można regulować przedpięcie wstępne na C_1, dzięki czemu ustali się odpowiednia jego wartość; ma to wpływ na częstotliwość rezonansową obwodu.

W przypadku, gdy L_1 C_3 jest strojonym obwodem rezonansowym odbiornika i napięcie przykładane



Rys. 5



Rys. 6

na C_1 podawane jest z dyskryminatora, otrzymuje się bardzo prosty układ automatycznej regulacji częstotliwości.

Oznaczenie (symbol) kondensatora C_1 przyjęto nieco inne.

Podobnie można uzyskać bardzo prosty układ modulacji częstotliwości — rys. 6.

Za pomocą opornika R_1 i R_2 kondensator C_2 uzyskuje pewne przedpięcie, które określa podstawową wartość jego pojemności. Napięcie stałe podawane jest jednocześnie wraz z napięciem modulacyjnym, które powoduje, że w takt jego zmian — zmienia się wartość C_1, a wraz z tym częstotliwość rezonansowa obwodu. Uzyskuje się w ten sposób prosty układ modulacji częstotliwości.

Podobnie można podać wiele innych przykładów zastosowań tych kondensatorów. Należy też oczekiwać, że w niedalekiej przyszłości odegrają one wielką rolę w elektronice.

Na podstawie *Radio TV News 12/58*
opracował inż. *S. Czerkas*

Wobulator telewizyjny

WIADOMO, że prawidłowe przenoszenie sygnału wizji zależy przede wszystkim od szerokości wstęgi częstotliwości przenoszonej przez stopnie wzmacniacza w. cz. i p. cz., których zestrojenie za pomocą generatora w. cz. i woltomierza lampowego nie należy do łatwych manipulacji.

Opisany tu wobulator umożliwia w połączeniu z oscyloskopem katodowym optyczną kontrolę przenoszenia wzmacniaczy w. cz., p. cz. oraz filtrów pasmowych w zakresie od $2 \div 210$ MHz.

Dewiacja częstotliwości wynosi około 10 MHz.

Stopień wobulatora i generator pomocniczy

Żądana wielkość dewiacji $10 \div 20$ MHz wobulatora jest trudna do osiągnięcia za pomocą zwykłych lampowych układów reaktancyjnych. Dlatego w tym przypadku zastosowano elektromechaniczny system wobulacji.

Lampa *V2II* (rys. 1) pracuje w układzie oscylatora samowzbudnego, strojonego kondensatorem C_{17} w zakresie $177 \div 210$ MHz.

Równolegle do C_{17} podłączony jest kondensator C_{14}, którego pojemność zmienia się za pomocą układu elektromechanicznego.

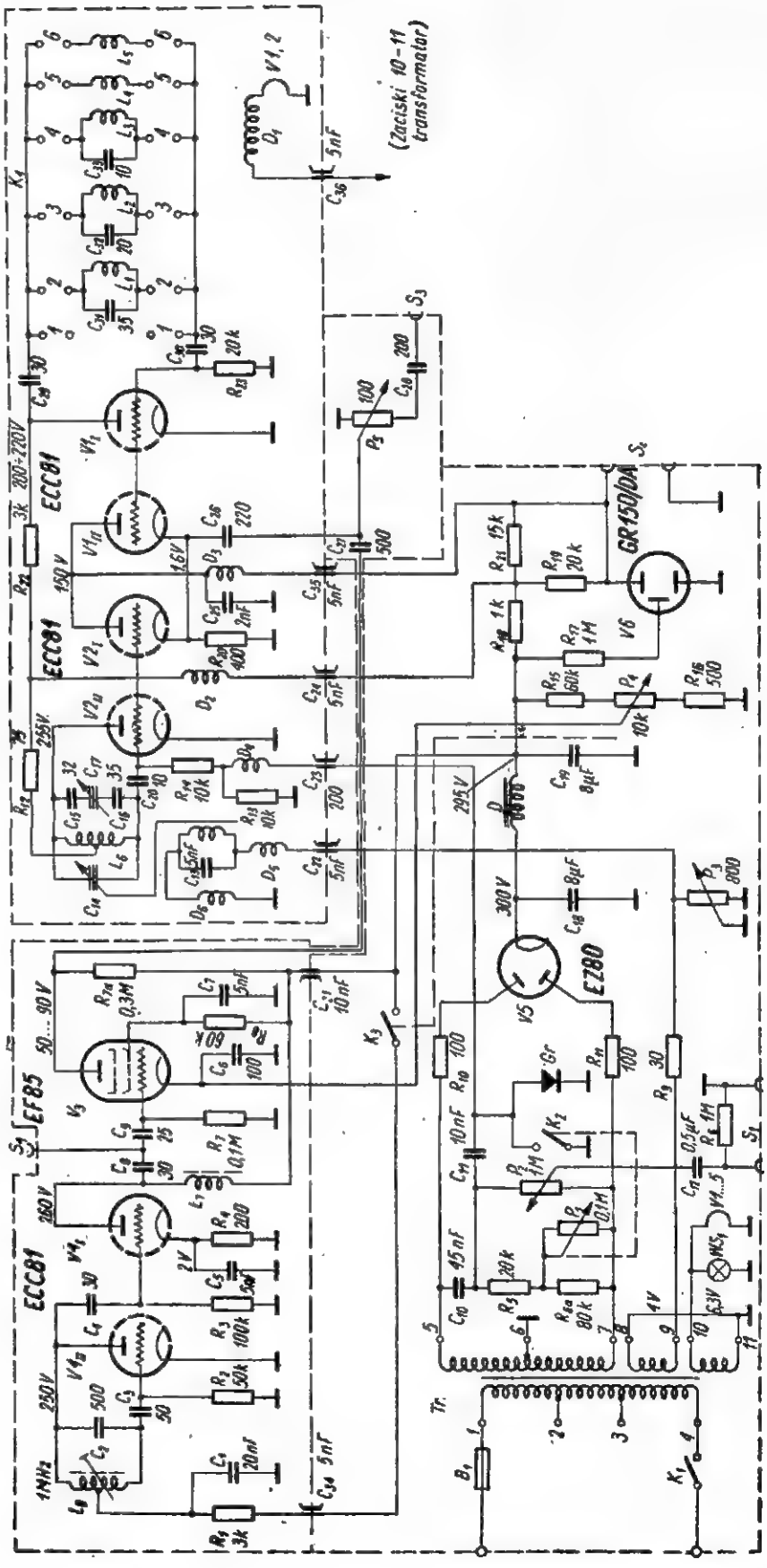
Wykorzystano do tego celu cewkę drgającą i magnes głośnika dynamicznego w takt napięcia 50 Hz, powodując modulację częstotliwości.

Dewiację można regulować przez zmianę wielkości napięcia przyłożonego do cewki drgającej kondensatora zmiennego.

W celu pokazania na oscylografie poziomu odniesienia pod obrazem krzywej przenoszenia badanego układu, zastosowano układ, którego zadaniem jest przerywanie drgań generatora wobulującego w ciągu trwania połówki okresu napięcia modulującego.

Inne zakresy częstotliwości uzyskuje się metodą przemiany częstotliwości przez zmieszanie częstotliwości dodatkowego generatora (modulowanego) z częstotliwością generatora pomocniczego, pracującego na triodach *V1III* i *V2I*. Mieszanie następuje w lampach *V2I* i *V1III*.

Napięcie wyjściowe, pobierane z opornika R_{20} wtórnika katodowego,



Rys. 1

podawane jest na potencjometr P_5 i stąd na gniazdo wyjściowe S_3.

Wobulator posiada następujące zakresy częstotliwości:

Zakres	Częstotliwość	Częstotliwość gen. pomocnicz.
1	2... 35 MHz	175 MHz
2	37... 70 MHz	140 MHz
3	72...105 MHz	105 MHz
4	107...140 MHz	70 MHz
5	142...175 MHz	35 MHz
6	177...210 MHz	—

Przy wyłączonej modulacji częstotliwości wobulator może być wykorzystany jako generator w. cz. (signal-generator) z modulacją amplitudy o częstotliwości modulacji 50 Hz, względnie bez modulacji, przestrajany w granicach $2 \div 210$ MHz.

Znaczniki częstotliwości

Przy strojeniu obwodów wzmacniaczy p. cz. ważną rolę odgrywają znaczniki częstotliwości; pozwalają one bowiem określić nie tylko szerokość wstęgi wzmacniacza, ale i liniowość dewiacji częstotliwości. Układ do wytwarzania znaczników częstotliwości wykonany jest na lampach *V3* i *V4 (EF85, ECC81)*. Lampa *V4II* pracuje w układzie generatora wytwarzającego napięcie o częstotliwości 1 MHz o możliwie dużej stałości. Jest ono przekazywane wraz z harmonicznymi na siatkę lampy *V4I* poprzez kondensator C_4, który wraz z cewką L_7 w obwodzie anodowym tej lampy dobrany jest specjalnie dla wyższych częstotliwości harmonicznych. Układ pracujący na lampie *EF85* zniekształca przebieg napięcia 1 MHz dla uzyskania na wyjściu możliwie dużej zawartości harmonicznych. W katodzie tej lampy włączone są oporniki R_{15}, R_{16} i potencjometr P_4 zabocznikowane pojemnością C_6. Potencjometrem P_4 reguluje się poziom zniekształceń, a wraz z tym amplitudę znaczników. Znaczniki wytworzone w opisanym układzie służą do względnego określenia szerokości przenoszonej wstęgi. Jeżeli zależy nam na dokładnym pomiarze — należy poprzez zaciski S_4 doprowadzić napięcie z oddzielnego generatora pomiarowego o dużej stałości częstotliwości, wyłączając jednocześnie (wyłącznikiem K_3) generator 1 MHz.

W czasie pracy ze znacznikami należy pamiętać o tym, aby amplitudę ich ustawić na możliwie jak najmniejszy poziom.

Układ zasilania

Transformator sieciowy *Tr* dostarcza wszystkich potrzebnych napięć.

Do prostowania napięcia służy lampa *EZ80*, a do jego stabilizacji lampa *GR150/DA* (może być radz. CT4C). W tym przypadku należy zmienić opornik R_{19} na 5 kΩ, usuwając z układu R_{17}). Napięcie 4 V z jednego z odczepów wtórnego uzwojenia transformatora doprowadza się poprzez R_9 i P_3 na cewkę drgającą kondensatora zmiennego.

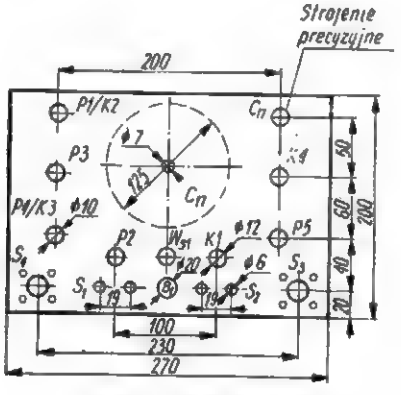
Z uzwojenia anodowego zasilacza dostarczane jest napięcie na poziome płytki odchylające oscylografu (zaciski S_1), jak również napięcie do wygaszania oscylacji generatora wobulującego, przykładane na siatkę lampy *V2II* poprzez kondensator C_{11} i dławik $Dł_4$. Jest ono przesunięte w przybliżeniu o 90° w stosunku do napięcia modulującego i posiada odciętą (za pomocą diody germanowej) górną połówkę sinusoidy.

Potencjometr P_1 służy dodatkowo do regulacji fazy tego napięcia przy zmianach wielkości dewiacji, a sprzężony z nim wyłącznik *K2* w położeniu zwartym zwiera całkowicie napięcie przykładane na siatkę lampy generatora wobulującego.

Konstrukcja mechaniczna

Płyta czołowa wykonana jest z blachy aluminiowej o grubości 5 mm.

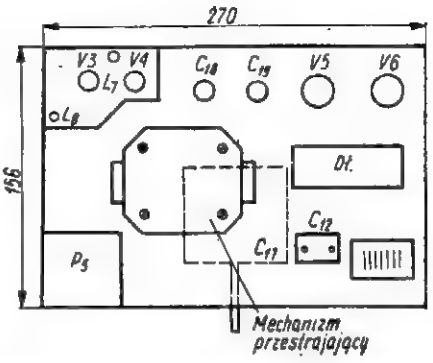
Rozmieszczenie gałek regulacyjnych i gniazd wyjściowych przedstawia rys. 2.



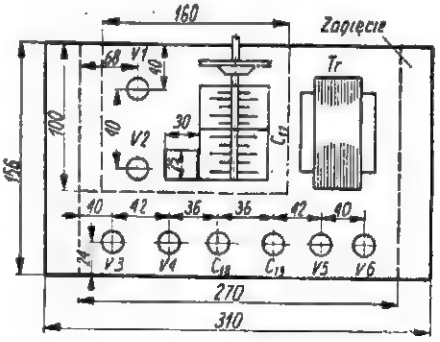
Rys. 2. Płyta czołowa

Chassis stanowi wygięta z dwóch stron blacha stalowa.

Usytuowanie wszystkich elementów na chassis pokazano na rys. 3 i 4.



Rys. 3. Rozmieszczenie części na chassis — widok od spodu



Rys. 4. Rozmieszczenie części na chassis — widok z góry

Układ znaczników częstotliwości, jak również gniazdo wyjściowe w. cz. wraz z potencjometrem, znajdują się w specjalnym pudełku ekranującym. Podobnie zaekranowane są wszystkie części generatora wobulującego i generatora pomocniczego.

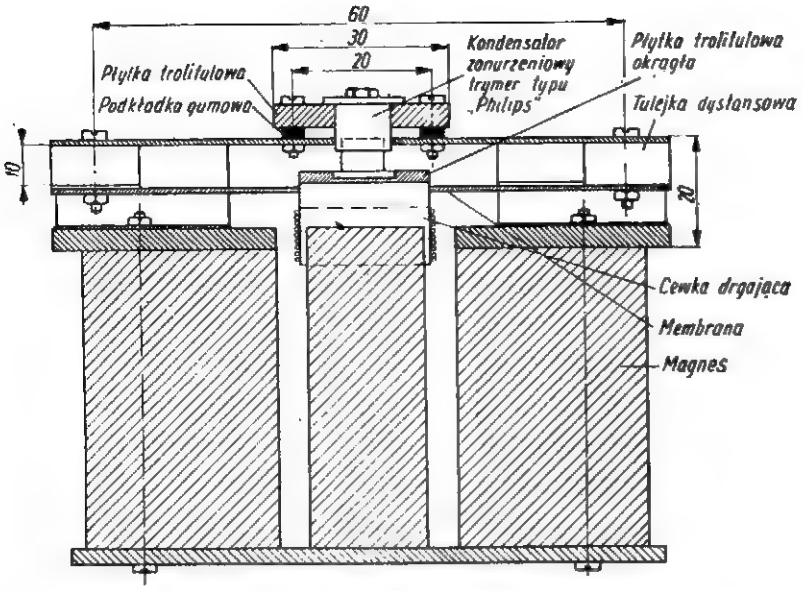
Podstawki lamp *V1* i *V2* przykręcone są do chassis tulejami dystansowymi w celu zmniejszenia pojemności montażowych. Między lampą *V2* a kondensatorem strojeniowym wycięty jest w chassis otwór o wymiarach 25 × 30 mm na umieszczenie trymera przestrajającego przymocowanego do cewki drgającej mechanizmu głośnikowego.

Cewka L_6 przylutowana jest bezpośrednio do wyprowadzeń podstawki lampy *V2*, natomiast cewki L_1—L_5 umieszczone są bezpośrednio na przełączniku zakresów K_4, który powinien być starannie dobrany i pewny w działaniu.

Obudowa, jak również pudełka ekranujące wykonane są z blachy o grubości 1 mm.

Konstrukcja mechaniczna kondensatora wobulującego

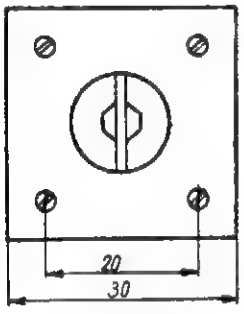
Jak już wyżej wspomniano — zmianę pojemności kondensatora C_{14} uzyskuje się sposobem elektromechanicznym, wykorzystując do tego



Rys. 5. Mechanizm przestrajający — przekrój pionowy

celu zwykły głośnik dynamiczny bez membrany, którego magnes posiada wymiary 75 × 75 × 40 mm, a średnica cewki drgającej około 27 mm.

Konstrukcja mechaniczna układu przestrajania powinna być starannie wykonana (rys. 5 i 6).



Rys. 6. Płytka trolitulowa wraz ze statorem trymera

Jako kondensator C_{14} najlepiej użyć zanurzeniowy trymer typu Philips, który — po uprzednim odłączeniu statora — należy zamocować w płytce trolitulowej o wymiarach podanych na rys. 6, a następnie wraz z płytką przeciąć na połowę (piłką do cięcia metali). Po rozcięciu skleja się ponownie rozcięte połówki, uzyskując dwa oddzielne odizolowane od siebie segmenty statora.

Rotor trymera przymocowany jest za pomocą okrągłej płytki trolitulowej do cewki drgającej głośnika, która uprzednio powinna być starannie wycentrowana (dla uniknięcia zwarć między okładzinami trymera).

Rotor wraz z cewką drgającą umieszczony jest na membranie elastycznie zamocowanej do magnesu głośnika.

Rozwiązanie konstrukcyjne pokazano na rys. 5 i 6.

Montaż

Wszystkie napięcia zasilające układy w. cz. i znaczników blokowane są kondensatorami.

Połączenia w stopniach w. cz. powinny być bardzo krótkie; należy też dążyć do zmniejszenia wszelkich pojemności montażowych. Punkty uziemiające kondensatorów blokujących powinny być tak dobrane, aby przez chassis nie płynęły prądy wyrównawcze. Przewód w ekranie łączący anodę lampy *EF85* z potencjometrem P_5 powinien posiadać małą pojemność.

Dławiki $Dł_1$ — $Dł_6$ nawinięte są warstwowo drutem izolowanym.

Tablice 1, 2, 3 zawierają dane doczące uzwojeń dla dławików, cewek i transfromatora.

Uruchamianie wobulatora

Po sprawdzeniu montażu wkłada się lampy i mierzy napięcia, których wartości powinny być zgodne z podanymi na rys. 1. Następnie należy zmierzyć prąd oscylacji generatora w obwodzie siatki lampy *V2II*. Strojenie kondensatorem C_{17} nie powinno wywołać przerw oscylacji; jeśli

Tablica 1

Dane uzwojeń dławików

	Ilość zwojów	Drut	Średnica cewki
$Dł_1$	10	0,8 CuL	10
$Dł_2$	12	0,5 CuL	8
$Dł_3$	14	0,5 CuL	8
$Dł_4$	7	0,8 CuL	8
$Dł_5$	10	0,8 CuL	10
$Dł_6$	10	0,8 CuL	10

Tablica 2

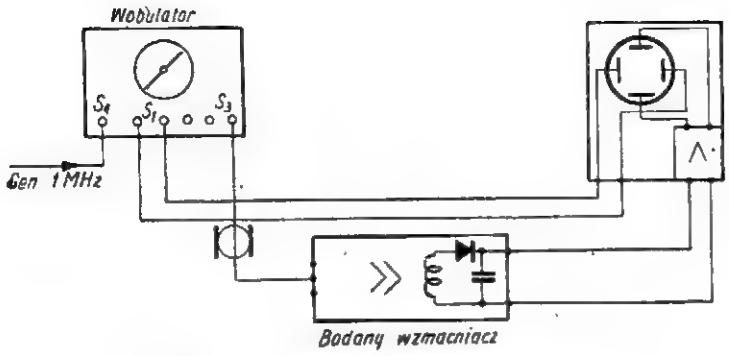
Dane uzwojeń cewek

Cewka	Ilość zwojów	Drut	Średnica cewki (mm)	Uwagi
L_1	10	0,8 CuL	12	Zamocowane bezpośrednio na przełączniku K_4
L_2	7	0,8 CuL	10	
L_3	4	1.0 CuL	10	
L_4	4	1.2 (drut srebrzony)	10	
L_5	2,5	1,5 (drut srebrzony)	10	
L_6	2,5	2 × 1,5 (drut srebrzony(	12	
L_7	240	0,15 CuL	6	0,575 mH
L_8	80	30 × 0,05 CuL	6	0,05 mH

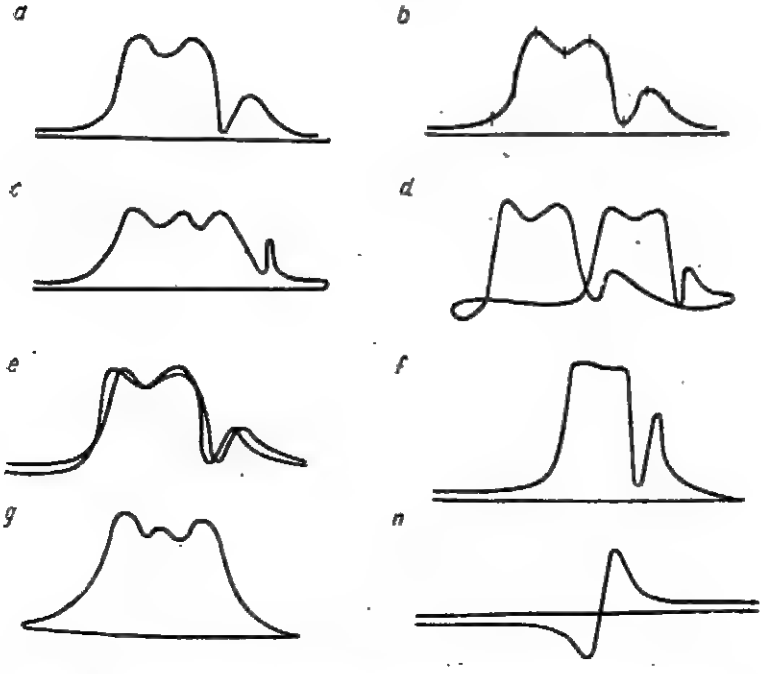
Tablica 3

Dane uzwojenia transformatora

Zaciski	Ilość zwojów	Drut	Napięcie
1—2	510	0,52 CuL	110 V
2—3	79	0,52 CuL	127 V
3—4	431	0,37 CuL	220 V
5—6	1500	0,19 CuL	300 V
6—7	1500	0,19 CuL	300 V
8—9	20	0,6 CuL	4 V
10—11	31	1,5 CuL	6,3 V
Rdzeń M 74			



Rys. 7. Schemat blokowy układu pomiarowego



Rys. 8. Oscylogramy krzywej przenoszenia wzmacniacza p. cz.

a) krzywa przenoszenia wzm. p. cz. odbiornika telewizyjnego,
b) ta sama krzywa ze znacznikami,
c) krzywa przenoszenia wzmacniacza o szerokości, wstęgi 10 MHz
d) krzywa przy zwartym K_2 i niewyrównanej fazie,
e) krzywa przy zwartym K_2 i wyrównanej fazie,
f) krzywa wzmacniacza przesterowanego,
g) krzywa przenoszenia obwodu wejściowego wzm. (kanał 10)
h) krzywa dyskryminatora

jednak one wystąpią, należy sprawdzić kondensatory C_{15}, C_{16} i C_{20}.

Dodatkową zmianę dewiacji można uzyskać, dobierając odpowiednią wartość opornika R_9 (zależnie od wybranego rodzaju magnesu w wobulatorze).

Regulację przesuwnika fazy najlepiej wypróbować na wzmacniaczu p. cz. odbiornika telewizyjnego.

Przy wyrównanych fazach i włączonym K_2 uzyskuje się krzywe obserwowane na oscylografie — podobne do krzywych na rys. 8e. Częstotliwość 1 MHz generatora powinna być sprawdzona falomierzem, względnie zwykłym odbiornikiem radiofonicznym. Czynność tę należy przeprowadzić dokładnie, w przeciwnym bowiem razie błąd przy pomiarach ze znacznikami powiększa się wskutek istnienia wyższych harmonicznych.

Skalowanie generatora w. cz. trzeba przeprowadzić za pomocą dokładnego falomierza. Wzmacniacze p. cz. należy badać w układzie jak na rys. 7.

Na podstawie „Radio und Fernsehen" nr 15/58

opracował inż. *S. Czerkas*

Automat słucha radia

Na rynku amerykańskim pojawiły się w swoim czasie przystawki do odbiorników radiowych o dość charakterystycznym zastosowaniu, a mianowicie do automatycznego wyciszania odbiornika podczas odtwarzania mowy i niezwłocznego uruchomiania go w momencie powrotu audycji muzycznej. W ten sposób radiosłuchacze amerykańscy usiłowali się bronić przed nadmierną ilością reklam, które w formie częstych wstawek do audycji muzycznych mogą stać się swego rodzaju plagą.

Oczywiście, w naszych warunkach stosowanie tego rodzaju urządzeń nie jest potrzebne. Tym nie mniej interesujące jest techniczne rozwiązanie układu, który spełnia funkcję selekcjonowania audycji. Wartości napięcia audycji odpowiadające mowie i muzyce ulegają szybkim zmianom, jednakże w przypadku mowy zmiany te są bardziej gwałtowne i występują częściej niż w muzyce. Różnica ta, praktycznie prawie niezależna od rodzaju audycji, posłużyła do opracowania układu selekcjonującego.

Schemat blokowy układu pokazany jest na rys. 1. Sygnał sterujący jest pobierany z wejścia wzmacniacza m. cz. odbiornika radiowego za pomocą cokołu przejściowego. W przypadku mowy siatka lampy wzmacniacza napięciowego m. cz. otrzymuje z przystawki duży ujemny potencjał „zatykający" ten stopień i odbiornik milczy. Schemat przyłączenia przystawki do odbiornika jest przedstawiony na rys. 2.

Pełny schemat ideowy urządzenia jest pokazany na rys. 3. W pierwszym stopniu pracuje lampa *V1* jako wzmacniacz napięciowy zwężający jednocześnie przepuszczane pasmo akustyczne. Wzmocnione napięcia są prostowane przez diodę *V2a*. Filtr *RC* na wyjściu tego stopnia ma tak dobraną stałą czasową, że wygładza szumy o charakterze impulsowym, natomiast zmiany amplitudy napięć audycji słownej są odwzorowywane. Stopień *V3a* pracuje jako wzmacniacz logarytmiczny. Napięcie na jego wyjściu jest proporcjonalne do zmian wartości napięcia wejściowego wyrażonych w decybelach. Z anody wzmacniacza sygnał podawany jest na diodę *V2b* poprzez tak dobrany układ *RC*, że szybkie zmiany poziomu nie ulegają

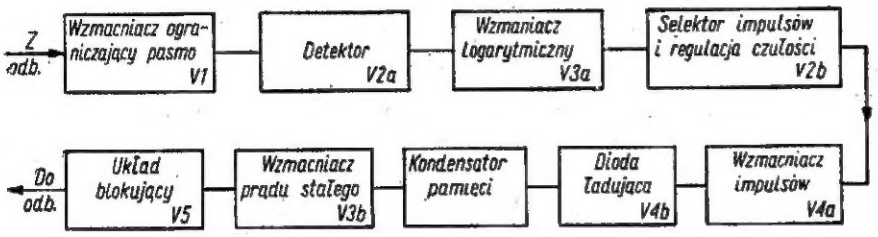
tłumieniu, natomiast zmiany powolne — tak bardzo charakterystyczne dla audycji muzycznych — są bardzo silnie tłumione. Katoda diody jest spolaryzowana niewielkim napięciem dodatnim, dlatego też układ nie reaguje na impulsy ujemne oraz impulsy dodatnie o małej amplitudzie (do ok. 2 V). Jedynie impulsy o dużej amplitudzie podawane są z potencjometra 1 MΩ na siatkę wzmacniacza impulsów *V4a*. Zastosowanie regulacji czułości układu za pomocą wspomnianego potencjometra (oś wyprowadzona na przednią ściankę aparatu) jest konieczne z uwagi na bardzo różnorodny charakter audycji.

Wyjście wzmacniacza impulsów *V4a* przyłączone jest poprzez diodę *V4b* do kondensatora o pojemności 2 μF, który ładuje się szybko przez małą oporność wewnętrzną diody, natomiast długo się rozładowywuje z uwagi na dużą stałą czasową układu. Ładunek kondensatora jest więc w każdym momencie zależny od częstotliwości i amplitudy impulsów, które występowały w czasie kilku ostatnich sekund; stąd też pochodzi nazwa: „kondensator pamięci". Napięcie na tym kondensatorze poprzez wzmacniacz prądu stałego *V3b* steruje pracą układu blokującego *V5*.

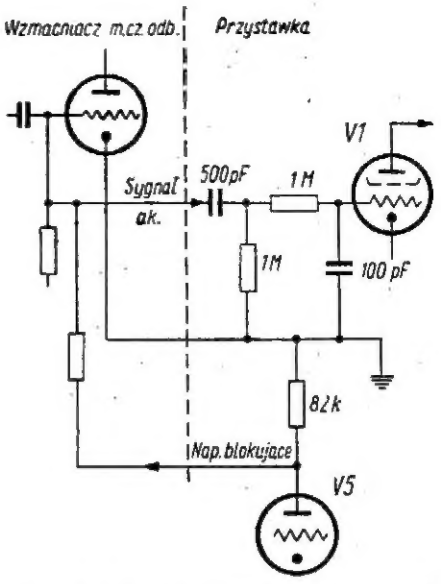
Całość układu wydaje się na pierwszy rzut oka może nieco skomplikowana, tym nie mniej stanowi przykład rozwiązania subtelnego problemu technicznego.

Na podstawie *Radio-Electronics* 8/55 opracował

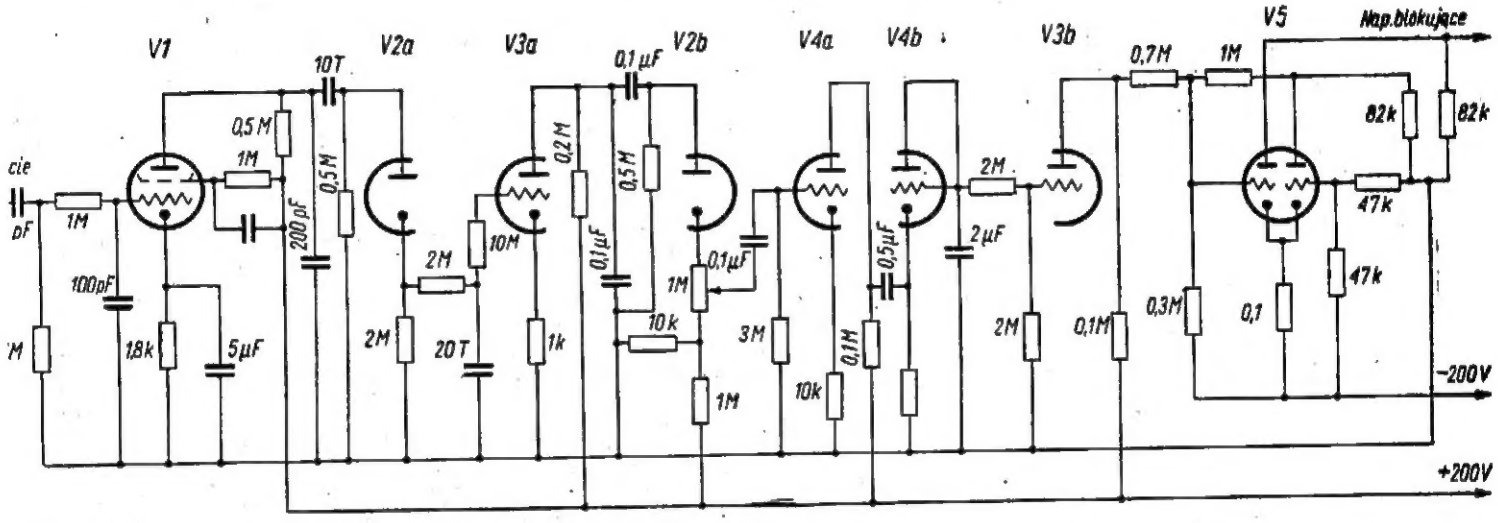
K. W.



Rys. 1. Schemat blokowy układu



Rys. 2. Schemat przyłączenia przystawki



Rys. 3. Schemat ideowy układu

Zaopatrzenie i dystrybucja

Kontynuując podjętą przez nas akcję mającą na celu usprawnienie zaopatrzenia rynku w artykuły radiotechniczne oraz ich dystrybucji — zwróciliśmy się do Dyrekcji Zakładów Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych w Warszawie z prośbą o poinformowanie, jak przebiega realizacja zleconego przez Ministerstwo Handlu Wewnętrznego zorganizowania „Kącików radioamatorskich" oraz sprzedaży wysyłkowej części zamiennych i detali radiotechnicznych*).

Dowiedzieliśmy się, że z dniem 1 października br. w oddziałach SOR i SOT na terenie wszystkich miast wojewódzkich i niektórych miast powiatowych została uruchomiona sprzedaż części zamiennych do odbiorników produkcji krajowej. Poza tym robi się wszystko, aby w tych samych punktach sprzedaży można było nabywać również części zamienne do telewizorów produkcji krajowej.

Oto adresy SOR-ów prowadzących wspomnianą sprzedaż w poszczególnych miastach:

Zielona Góra, ul. Sobieskiego,
Wrzeszcz, ul. Wyspiańskiego,
Wrocław, ul. Komandorska 4,
Szczecin, Al. Wojska Polskiego,
Kielce, ul. Czerwonej Armii,
Bydgoszcz, ul. Sułkowskiego 2
Białystok, ul. Lipowa,
Bytom, ul. Wolności 7,
Gliwice, ul. Bankowa 5,
Łódź, ul. 1 Maja 28,
Lublin, ul. Dąbrowskiego,

*) Notatkę na ten temat zamieściliśmy w nrze 4/59.

Ostróda, ul. Kopernika, woj. olsztyńskie.

Poza tym wszelkich fachowych porad oraz informacji odnośnie sprzedaży udzielają pracownicy SOR w zorganizowanych w tym celu Kącikach radioamatorskich w Olsztynie — w Wojewódzkim Domu Młodzieżowym, w Opolu — Domu Kultury oraz w Rzeszowie — Radioklubie LPŻ.

Dyrekcja ZURiT poinformowała nas również, iż czynne są już „Kąciki radioamatorskie", których otwarcie zapowiadano od dawna, tj. w Gliwicach, Bytomiu, Nowej Hucie, Szczecinie i Wrocławiu.

Odpowiedzialnymi za zorganizowanie punktów sprzedaży, a więc i zapewnienie pełnego asortymentu części radiotechnicznych oraz za zorganizowanie Kącików radioamatorskich są dyrekcje wojewódzkich ZURiT.

Radioamatorzy, mający trudności w nabyciu potrzebnych im części oraz pragnący poinformować się w sprawie sprzedaży, czy też poradnictwa — mogą się zwracać do oddziałów wojewódzkich ZURiT, których adresy i telefony podajemy:

Białystok, ul. Kolejowa 12, tel. 48-12
Bydgoszcz, ul. Pocztowa 2, tel. 17-71
Gdańsk, ul. Kalinowskiego 7 m. 8, tel. 3-23-80
Katowice, Warszawska 12, tel. 3-12-01
Kielce, ul. Sienkiewicza 33, tel. 37-47
Kraków, ul. Wielopole 18b, tel. 5-54-79
Lublin, Krakowskie Przedmieście 50, tel. 83-52
Łódź, ul. Zachodnia 109, tel. 26-252
Olsztyn, ul. 22 Stycznia 1, tel. 45-21
Poznań, ul. Kościuszki 77, tel. 10-12
Szczecin, ul. Roosevelta 39/40, tel. 3-72-66
Rzeszów, ul. Asnyka 11, tel. 24-62
Koszalin, ul. A. Lampe 22, tel. 22-29
Zielona Góra, Pl. Lenina 7, tel. 29-06
Opole, ul. Krakowska 46, tel. 991
Wrocław, Pl. Powstańców Śląskich 134, tel. 3-29-98
Warszawa, ul. Świętokrzyska 3.

Cieszymy się bardzo, że nasze starania nie pozostały bez echa. Skromne to są jeszcze osiągnięcia, ale — jak nas zapewniła Dyrekcja ZURiT — czynione są wszelkie możliwe wysiłki w kierunku jak najszybszego zrealizowania podjętych zobowiązań, tj. uruchomienia punktów sprzedaży i Kącików radioamatorskich we wszystkich dużych miastach, do powiatu włącznie. Główną przyczyną, która opóźnia wykonanie zadania są trudności w uzyskaniu potrzebnych na ten cel powierzchni lokalowych.

Życzymy, aby ZURiT w realizacji swych zadań spotkał się ze zrozumieniem Prezydiów Rad Narodowych, które decydują o przydziale lokali, oraz by problem zaopatrzenia rynku w akcesoria radiotechniczne jak najszybciej potrafił rozwiązać w skali odpowiadającej potrzebom.

Zwracamy się do Was, Czytelnicy z prośbą: piszcie do redakcji i informujcie nas, czy Wasze trudności w nabywaniu części radiowych zmalały. Czy pierwsze kroki poczynione w kierunku zaspokojenia Waszych potrzeb są wystarczające. Jakie są jeszcze niedociągnięcia?

W dalszym ciągu łamy naszego miesięcznika stoją otworem dla wszelkich na ten temat wypowiedzi naszych Czytelników.

Redakcja

Czynem uczcimy Tysiąclecie

Zamieszczamy treść pisma otrzymanego z Kieleckiego Radioklubu LPŻ. Nadmieniamy, że jest to pierwszy oddźwięk na nasz apel, z jakim wystąpiliśmy w numerze sierpniowym.

Radzie Radioklubu i pierwszym ofiarodawcom serdecznie dziękujemy za konkretne zapoczątkowanie zbiórki. Pozostawiamy otwarte łamy miesięcznika dla wszelkiej w tej sprawie korespondencji.

Realizatorom akcji życzymy pełni powodzenia.

Redakcja

Odpowiadając na apel Redakcji „Radioamatora" w sprawie skompletowania technicznej biblioteki przez radioamatorów spod znaku „SP" i przekazania jej jednej ze szkół, a jednocześnie doceniając akcję „1000 szkół na 1000-lecie Państwa Polskiego", Kielecki Radioklub Ligi Przyjaciół Żołnierza w Kielcach, na posiedzeniu Rady Radioklubu w dniu 18 sierpnia 1959 r. postanowił przyjąć na siebie obowiązek zajęcia się sprawą skompletowania takiej biblioteki.

Wobec powyższego uprzejmie prosimy Redakcję o powiadomienie czytelników „Radioamatora" o naszej decyzji i podanie im naszego adresu: Kielecki Radioklub LPŻ — Kielce — ul. Stalina 14, tel. 22-30.

Jednocześnie nadmieniamy, że

1. *Rada Radioklubu postanowiła przekazać na ten cel pięć książek z własnej biblioteki.*
2. *Każdy z 8 licencjonowanych nadawców tut. Radioklubu przekaże na ten cel po 2 książki.*

Te pierwsze 21 książek będzie zapoczątkowaniem tak ważnej i doniosłej akcji.

Tytuły książek i nazwiska ofiarodawców podamy w naszym następnym liście.

Rada Radioklubu LPŻ Kielce i pierwsi ofiarodawcy wzywają wszystkich radioamatorów w Polsce do masowego włączenia się do wyżej wymienionej akcji.

Redakcji „Radioamatora" za cenną inicjatywę zasyłamy serdeczne amatorskie 73!

Za Radę Radioklubu
Przewodniczący Rady
Eugeniusz Sobczak (SP7IV)

DO KOMITETU REDAKCYJNEGO „RADIOAMATORA"
W WARSZAWIE

W ostatnim numerze naszego „Radioamatora" znaleźliśmy po powrocie z obozów i Letniej Akcji Szkoleniowej apel Redakcji w sprawie przeprowadzenia zbiórki literatury fachowej dla uczczenia Tysiąclecia Państwa Polskiego. Grono instruktorskie tut. Ośrodka z wielkim uznaniem wita tę cenną inicjatywę i popiera formę zbiórki.

Pozwalamy sobie zaofiarować swe skromne możliwości i zobowiązujemy się do gromadzenia nadsyłanych przez innych radioamatorów książek, broszur i czasopism, aby stworzyć biblioteczkę techniczną dla młodzieży szkolnej. Co prawda — sugestie Redakcji wymieniają Radioklubu, ale uważamy, że równie dobrze zadanie to spełni młodzież harcerska, która żywo interesuje się łącznością przewodową i radiową. Zgłaszając swój udział, chcemy przyczynić się do spopularyzowania idei radioamatorstwa i wykonania części zadań przypadających na nas z okazji Tysiąclecia Państwa Polskiego.

Jeżeli Szanowna Redakcja powierzy nam to zadanie, to ze swej strony zobowiązujemy się przesyłać okresowe sprawozdania itp. raporty według osobnych postanowień.

Nasz adres: Harcerski Ośrodek Łączności, Rawicz Wlkp. ul. Ignacego Buszy 5
Czuwaj!

Szef Harcerskiego Ośrodka Łączności
(—) J. Bonikowski phm

Od redakcji:

Z radością i uznaniem witamy deklarację Druhów Harcerzy z Rawicza, włączających się do zainicjowanej przez nas akcji. Jesteśmy przekonani, że w zbiórce, do której się zobowiązujecie, będziecie ambitnie współzawodniczyć z Radioklubem LPŻ w Kielcach i że wykażecie się niegorszymi wynikami. Sprawę powierzenia Wam akcji zbiórki możecie uważać za załatwioną. Życzymy powodzenia, a wszystkich Czytelników prosimy o odpowiednie zareagowanie na piękny przejaw poczynań naszej harcerskiej młodzieży.

Ministerstwo Górnictwa i Energetyki oraz Zarząd Główny Stowarzyszenia Elektryków Polskich, realizując postanowienia § 12 Uchwały 449/55 Prezydium Rządu z dnia 11 czerwca 1955 r. w sprawie zwiększenia oszczędności energii elektrycznej w zakładach przemysłowych ogłaszają

IV OGÓLNOKRAJOWY KONKURS RACJONALIZATORÓW W ZAKRESIE OSZCZĘDNOŚCI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomysły powinny dotyczyć:

1. Unowocześnienia procesów technologicznych, pozwalających na racjonalniejsze wykorzystanie energii elektrycznej.
2. Zastosowania nowych rozwiązań konstrukcyjnych zmierzających do oszczędniejszego użytkowania energii elektrycznej.
3. Poprawy warunków eksploatacji, wpływających na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej.

Udział w Konkursie mogą wziąć wszystkie osoby (niezależnie od miejsca pracy) interesujące się zagadnieniem oszczędnego użytkowania energii elektrycznej.

Na konkurs mogą być zgłoszone tylko takie prace, które zostały zarejestrowane we właściwej dla pomysłodawcy zakładowej komórce wynalazczości po 30 października 1958 r., co powinno być potwierdzone w formie zaświadczenia przesłanego wraz z pomysłem.

Odstępstwo od tej zasady może być jedynie w przypadku, jeśli w zakładzie pracy zatrudniającym pomysłodawcę nie ma komórki wynalazczości lub wnioskodawca nie jest zatrudniony w zakładzie uspołecznionym.

Zgłaszane na Konkurs prace muszą być poparte wynikami zastosowania lub przeprowadzonych prób i doświadczeń. Wnioski racjonalizatorskie, których efektywność nie została stwierdzona z przyczyn niezależnych od autora wniosku, a zawierające ciekawe rozwiązania techniczne, mogą uzyskać tylko 50% wysokości przyznanej nagrody odpowiedniego stopnia, zaś po wykonaniu prototypu i przeprowadzeniu prób będą mogły być zgłoszone na następny konkurs.

Nadsyłane prace konkursowe powinny zawierać czytelny opis pomysłu, szkice, rysunki oraz ewentualne dodatkowe wyjaśnienia czy też opinie o projekcie.

Opis projektu powinien w podanej niżej kolejności zawierać:

a) uzasadnienie techniczne (charakterystyczne właściwości rozwiązania z podaniem, na czym polega projektowana innowacja),

b) przydatność (korzyści techniczno-ekonomiczne, np. ilość zaoszczędzonych w wyniku zastosowania pomysłu kWh, ton węgla, zł itp),

c) łatwość realizacji (wskazówki, gdzie zdaniem racjonalizatora, możliwe jest praktyczne zastosowanie projektu),

d) materiały źródłowe, które stały się podstawą opracowania pomysłu (literatura techniczna, zakłady przemysłowe, w których pracują podobne urządzenia itp.).

Projekty zaopatrzone w godło należy przesyłać na adres:

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH — ZARZĄD GŁÓWNY, Warszawa, ul. Czackiego 3/5 — „Konkurs Racjonalizatorów w zakresie oszczędności energii elektrycznej" w zalakowanych kopertach, również zaopatrzonych w godło w TERMINIE DO DNIA 31 GRUDNIA 1959 r.

Do projektu należy dołączyć osobną zapieczętowaną kopertę opatrzoną również tym samym godłem i zawierającą:

1. Imię i nazwisko autora
2. Wykształcenie techniczne
3. Miejsce pracy
4. Adres prywatny
5. Zaświadczenie zakładowej komórki wynalazczości o zgłoszonym pomyśle po dniu 30 października 1958 r.

Za wyróżnione przez Sąd Konkursowy pomysły racjonalizatorskie zostaną przyznane następujące nagrody:

jedna pierwsza nagroda — 20 000 zł
dwie drugie nagrody po 15 000 zł
dwie trzecie nagrody po 10 000 zł
pięć czwartych nagród po 5 000 zł
dziesięć piątych nagród po 2 000 zł
ogółem 20 nagród na sumę 115 000 zł.

W przypadku nie przyznania przez Sąd Konkursowy nagród wyższego stopnia, sumy na nie przewidziane zostaną ewentualnie rozdzielone na nagrody niższego stopnia.

Wyniki Konkursu zostaną podane do publicznej wiadomości do końca maja 1960 roku.

Wszyscy uczestnicy Konkursu po jego zakończeniu zostaną powiadomieni o wynikach oraz otrzymają opinię o swoich pracach. Ministerstwo Górnictwa i Energetyki oraz Stowarzyszenie Elektryków Polskich zastrzegają sobie prawo opublikowania nagrodzonych prac.

Nadesłane na Konkurs pomysły racjonalizatorskie i modele nie będą zwrócone autorom.

Udział w Konkursie nie pozbawia uczestników prawa ubiegania się o premię racjonalizatorską w zakładowej komórce wynalazczości zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dodatkowych wyjaśnień w sprawie Konkursu udzielają Zakłady Energetyczne Okręgów oraz miejscowe oddziały Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

MINISTER
Górnictwa i Energetyki
w/z mgr inż. E. ZADRZYŃSKI

Prezes
Stowarzyszenia Elektryków Polskich
prof. T. KAHL

Warszawa, dnia 24.VII.1959 r.

Cena zł 5.—

Czy wiecie, że...

◆ W programie amerykańskich stacji telewizyjnych nadaje się w ciągu tygodnia 4500 filmów. Wynika z tego, że każdy ośrodek nadaje w tygodniu przeciętnie 9 filmów.

◆ W USA obserwuje się spadek produkcji odbiorników radiowych i telewizyjnych. I tak: w roku 1958 wyprodukowano 12,5 mln odbiorników radiofonicznych, zaś w roku 1957 — 15,4 mln. Podobnie zmniejszyła się ilość odbiorników telewizyjnych z 6,4 mln w roku 1957 do 4,9 mln w r. 1958.

◆ W Wielkiej Brytanii produkcja telewizorów zwiększyła się o 11% i wyniosła w r. 1958 ponad 2 mln sztuk.

◆ Czas trwania dziennego programu telewizyjnego wynosi w USA 19 godzin, w Kanadzie 13 godzin, w Japonii 10 godzin, w W. Brytanii 6 godzin, w NRF 4 godziny, w Austrii 3,7 godziny.

◆ W Polsce pracuje już sześć stacji telewizyjnych (w Warszawie, Łodzi, Katowicach, Wrocławiu, Poznaniu i Gdańsku) i 3 przemienniki (w Kielcach, Zakopanem i Krakowie), pokrywając swym zasięgiem teren zamieszkały przez prawie 50% ludności Polski.

◆ Liczba abonentów telewizyjnych w Polsce wg stanu na 31 maja 1959 r. wyniosła 139 000.

◆ Społeczne Komitety Rozbudowy Telewizji wzmagają swą aktywność w kierunku przyśpieszenia rozbudowy sieci nadajników telewizyjnych. Ostatnio przedstawiciele Komitetów i Rad Narodowych podpisali umowy z Centralnym Zarządem Radiostacji i Telewizji, ofiarowując poważne sumy na realizację tych inwestycji. Umowy takie podpisano już w Bydgoszczy, Gdańsku, Białymstoku, Rzeszowie, Krakowie. W przygotowaniu są umowy ze Szczecinem, Kielcami, Lublinem, Zieloną Górą, Olsztynem i Koszalinem. Jedynie tylko Łódź i Poznań pozostają w tyle, ponieważ Rady Narodowe nie myślą jeszcze o konieczności pokrycia telewizją terenu całego województwa.

◆ Na 500 000 odbiorników produkowanych miesięcznie w Japonii przypada 350 000 na odbiorniki tranzystorowe. Większość z nich posiada zakres fal średnich i krótkich.

◆ Oprócz 25 stacji telewizyjnych zasadniczych pracuje we Włoszech około 220 przemienników o mocy 40 watów do 2 kW.

Kącik FILATELISTYCZNY

Oryginalny znaczek wydała Chińska Republika Ludowa z okazji Konferencji Ministrów Poczt Krajów Socjalistycznych, która odbyła się w Moskwie w 1957 r. Przedstawia on dziką gęś na tle masztu stacji radiowej z zaznaczonymi falami radiowymi. Seria zawiera dwa znaczki za 4 i 8 fen o jednakowym rysunku.

Drugi reprodukowany znaczek pochodzi z węgierskiej serii, poświęconej pracy urzędników pocztowych. Znaczek przedstawia także maszt stacji radiowej z zaznaczonymi falami radiowymi.